

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

56937-106  
Nanki et al.  
January 29, 2004  
McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 2月 6日

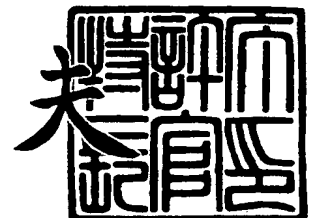
出願番号  
Application Number: 特願2003-029114  
[ST. 10/C]: [JP 2003-029114]

出願人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2003年 8月12日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3064851

【書類名】 特許願

【整理番号】 5037740118

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 3/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 南木 秀憲

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 川口 謙一

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086737

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡田 和秀

【電話番号】 06-6376-0857

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007401

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9305280

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ転送方法及びデータ転送装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送方法において、MビットフォーマットデータをNビットフォーマットデータに変換するステップと、変換後の前記Nビットフォーマットデータをデータ処理装置に転送するステップとを含むことを特徴とするデータ転送方法。

【請求項 2】 Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送方法において、Nビットフォーマットデータをデータ処理装置から転送するステップと、転送された前記NビットフォーマットデータをMビットフォーマットデータに変換するステップとを含むことを特徴とするデータ転送方法。

【請求項 3】 Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送方法において、NビットフォーマットデータをMビットフォーマットデータに変換するステップと、変換後の前記Mビットフォーマットデータをバッファメモリに書き込むステップとを含むことを特徴とするデータ転送方法。

【請求項 4】 Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送方法において、Mビットフォーマットデータをバッファメモリから読み出すステップと、読み出した前記MビットフォーマットデータをNビットフォーマットデータに変換するステップとを含むことを特徴とするデータ転送方法。

【請求項 5】 前記Mビットフォーマットデータから前記Nビットフォーマットデータへの変換方式として、

第1、第2、第3の packets から構成される第1のデータと、第4、第5、第6の packets から構成される第2のデータと、第7、第8、第9の packets から構成される第3のデータと、第10、第11、第12の packets から構成される第4のデータとを入力し、

前記第1、第4、第2、第5の packets から構成される第5のデータを出力する第1の制御処理と、

前記第3、第6の packets から構成される第6のデータを出力する第2の制御処理と、

前記第7、第10、第8、第11の packets から構成される第7のデータを出力する第3の制御処理と、

前記第9、第12の packets から構成される第8のデータを出力する第4の制御処理と、

前記第6のデータと前記第8のデータを入力し、第3、第6、第9、第12の packets から構成される第9のデータを出力する第5の制御処理と、  
を含むことを特徴とする請求項1または請求項4に記載のデータ転送方法。

【請求項6】 前記Nビットフォーマットデータから前記Mビットフォーマットデータへの変換方式として、

第1、第2、第3、第4の packets から構成される第1のデータと、第5、第6、第7、第8の packets から構成される第2のデータと、第9、第10、第11、第12の packets から構成される第3のデータとを入力し、

前記第1、第5、第2の packets から構成される第4のデータを出力する第1の制御処理と、

前記第3、第7、第4の packets から構成される第5のデータを出力する第2の制御処理と、

前記第2のデータを入力し、1 packets 分の右シフトを行って、第6、第7、第8の packets から構成される第6のデータを出力する第3の制御処理と、

前記第9、第6、第10の packets から構成される第7のデータを出力する第4の制御処理と、

前記第11、第8、第12の packets から構成される第8のデータを出力する第5の制御処理と、

を含むことを特徴とする請求項2または請求項3に記載のデータ転送方法。

【請求項7】 前記Nビットフォーマットデータから前記Mビットフォーマットデータへの変換方式として、

第1、第2、第3、第4の packets から構成される第1のデータと、第5、第6、第7、第8の packets から構成される第2のデータと、第9、第10、第11、第12の packets から構成される第3のデータを順次入力し、

前記第1、第2、第3のデータを保持する第1のデータ保持ステップと、

前記第4、第8、第12の packets を保持する第2のデータ保持ステップと、  
前記第1のデータ保持ステップで保持されたデータを入力し、上位1 packet を前記第2のデータ保持ステップに移行し、前記第1、第2、第3のデータそれぞれの下位3 packet をそれぞれ第4、第5、第6のデータとして転送制御ステップに移行し、それらが終了し前記第2のデータ保持ステップで3 packet 分のデータが貯まると前記第4、第8、第12の packets から構成される第7のデータとして前記転送制御ステップに移行するように切り換えるデータ選択ステップと、

前記データ選択ステップから移行された前記第4、第5、第6、第7のデータを順次バッファメモリ領域に転送する転送制御ステップと、  
を含むことを特徴とする請求項3に記載のデータ転送方法。

【請求項8】 前記Mビットフォーマットデータから前記Nビットフォーマットデータへの変換方式として、

第1、第2、第3の packets から構成される第1のデータと、第4、第5、第6の packets から構成される第2のデータと、第7、第8、第9の packets から構成される第3のデータと、第10、第11、第12の packets から構成される第4のデータを入力し、

前記第1、第2、第3、第4のデータをもってデータ選択ステップに順次移行する転送制御ステップと、

前記転送制御ステップで入力されたデータのうち、前記第1のデータが入力された場合には第2のデータ保持ステップに移行し、前記第2、第3、第4のデータが入力された場合には上位 packet に前記第2のデータ保持ステップで保持された前記第1、第2、第3の packets をそれぞれ付加して第5、第6、第7のデータとして第1のデータ保持ステップに移行するデータ選択ステップと、

前記データ選択ステップで出力された前記第5、第6、第7のデータを保持する第1のデータ保持ステップと、

前記データ選択ステップで出力された前記第1のデータを保持する第2のデータ保持ステップと、

を含むことを特徴とする請求項4に記載のデータ転送方法。

【請求項 9】 Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送方法において、

MビットフォーマットデータをMとNの最大公約数であるsビットのパケットに分割し、 $M \div s = p$ と $N \div s = q$ の最小公倍数であるr個のパケットを1つの単位として、sビット×pパケットからなるMビットフォーマットのq個分のデータを、sビット×qパケットからなるNビットフォーマットのp個分のデータへ変換するマルチフォーマット変換ステップを含むことを特徴とするデータ転送方法。

【請求項 10】 Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送方法において、

NビットフォーマットデータをNとMの最大公約数であるsビットのパケットに分割し、 $M \div s = p$ と $N \div s = q$ の最小公倍数であるr個のパケットを1つの単位として、sビット×qパケットからなるNビットフォーマットのp個分のデータを、sビット×pパケットからなるMビットフォーマットのq個分のデータへ変換するマルチフォーマット変換ステップを含むことを特徴とするデータ転送方法。

【請求項 11】 前記Nビットバスが32ビットバスであり、前記Nビットフォーマットデータが32ビットフォーマットデータであり、前記Mビットフォーマットデータが24ビットフォーマットデータである請求項1から請求項10までのいずれかに記載のデータ転送方法。

【請求項 12】 取り扱うデータがオーディオデータである請求項1から請求項11までのいずれかに記載のデータ転送方法。

【請求項 13】 Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送装置において、MビットフォーマットデータをNビットフォーマットデータに変換する手段と、変換後の前記Nビットフォーマットデータをデータ処理装置に転送する手段とを備えることを特徴とするデータ転送装置。

【請求項 14】 Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送装置において、Nビットフォーマットデータをデータ処理装置から転送する手段と、転送された前記NビットフォーマットデータをMビットフォーマットデータに変換す

る手段とを備えることを特徴とするデータ転送装置。

【請求項 15】 Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送装置において、NビットフォーマットデータをMビットフォーマットデータに変換する手段と、変換後の前記Mビットフォーマットデータをバッファメモリに書き込む手段とを備えることを特徴とするデータ転送装置。

【請求項 16】 Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送装置において、Mビットフォーマットデータをバッファメモリから読み出す手段と、読み出した前記MビットフォーマットデータをNビットフォーマットデータに変換する手段とを備えることを特徴とするデータ転送装置。

【請求項 17】 前記Mビットフォーマットデータから前記Nビットフォーマットデータへの変換方式として、

第1、第2、第3の packets から構成される第1のデータと、第4、第5、第6の packets から構成される第2のデータと、第7、第8、第9の packets から構成される第3のデータと、第10、第11、第12の packets から構成される第4のデータとを入力し、

前記第1、第4、第2、第5の packets から構成される第5のデータを出力する第1の制御手段と、

前記第3、第6の packets から構成される第6のデータを出力する第2の制御手段と、

前記第7、第10、第8、第11の packets から構成される第7のデータを出力する第3の制御手段と、

前記第9、第12の packets から構成される第8のデータを出力する第4の制御手段と、

前記第6のデータと前記第8のデータを入力し、第3、第6、第9、第12の packets から構成される第9のデータを出力する第5の制御手段と、  
を備えることを特徴とする請求項 13 または請求項 16 に記載のデータ転送装置。

【請求項 18】 前記Nビットフォーマットデータから前記Mビットフォーマットデータへの変換方式として、

第1、第2、第3、第4のパケットから構成される第1のデータと、第5、第6、第7、第8のパケットから構成される第2のデータと、第9、第10、第11、第12のパケットから構成される第3のデータとを入力し、

前記第1、第5、第2のパケットから構成される第4のデータを出力する第1の制御手段と、

前記第3、第7、第4のパケットから構成される第5のデータを出力する第2の制御手段と、

前記第2のデータを入力し、1パケット分の右シフトを行い、第6、第7、第8のパケットから構成される第6のデータを出力する第3の制御手段と、

前記第9、第6、第10のパケットから構成される第7のデータを出力する第4の制御手段と、

前記第11、第8、第12のパケットから構成される第8のデータを出力する第5の制御手段と、

を備えることを特徴とする請求項14または請求項15に記載のデータ転送装置。

【請求項19】 前記Nビットフォーマットデータから前記Mビットフォーマットデータへの変換方式として、

第1、第2、第3、第4のパケットから構成される第1のデータと、第5、第6、第7、第8のパケットから構成される第2のデータと、第9、第10、第11、第12のパケットから構成される第3のデータを順次入力し、

前記第1、第2、第3のデータを保持する第1のデータ保持手段と、

前記第4、第8、第12のパケットを保持する第2のデータ保持手段と、

前記第1のデータ保持ステップで保持されたデータを入力し、上位1パケットを前記第2のデータ保持ステップに移行し、前記第1、第2、第3のデータそれぞれの下位3パケットをそれぞれ第4、第5、第6のデータとして転送制御ステップに移行し、それらが終了し前記第2のデータ保持ステップで3パケット分のデータが貯まると前記第4、第8、第12のパケットから構成される第7のデータとして前記転送制御ステップに移行するように切り換えるデータ選択手段と、

前記データ選択ステップから移行された前記第4、第5、第6、第7のデータ



を順次バッファメモリ領域に転送する転送制御手段と、

を備えることを特徴とする請求項 15 に記載のデータ転送装置。

【請求項 20】 前記 M ビットフォーマットデータから前記 N ビットフォーマットデータへの変換方式として、

第 1、第 2、第 3 のパケットから構成される第 1 のデータと、第 4、第 5、第 6 のパケットから構成される第 2 のデータと、第 7、第 8、第 9 のパケットから構成される第 3 のデータと、第 10、第 11、第 12 のパケットから構成される第 4 のデータを入力し、

前記第 1、第 2、第 3、第 4 のデータをデータ選択手段に順次転送する転送制御手段と、

前記転送制御手段からデータを入力し、前記第 1 のデータが入力された場合には第 2 のデータ保持手段に出力し、前記第 2、第 3、第 4 のデータが入力された場合には上位パケットに前記第 2 のデータ保持手段に保持された前記第 1、第 2、第 3 のパケットをそれぞれ付加して第 5、第 6、第 7 のデータとして第 1 のデータ保持手段に出力するデータ選択手段と、

前記データ選択手段から出力された前記第 5、第 6、第 7 のデータを入力し保持する第 1 のデータ保持手段と、

前記データ選択手段から出力された前記第 1 のデータを入力し保持する第 2 のデータ保持手段と、

を備えることを特徴とする請求項 16 に記載のデータ転送装置。

【請求項 21】 N ビットバスを介してデータを処理するデータ転送装置において、

M ビットフォーマットデータを M と N の最大公約数である s ビットのパケットに分割し、 $M \div s = p$  と  $N \div s = q$  の最小公倍数である r 個のパケットを 1 つの単位として、s ビット  $\times$  p パケットからなる M ビットフォーマットの q 個分のデータを、s ビット  $\times$  q パケットからなる N ビットフォーマットの p 個分のデータへ変換するマルチフォーマット変換手段を備えることを特徴とするデータ転送装置。

【請求項 22】 N ビットバスを介してデータを処理するデータ転送装置にお

いて、

NビットフォーマットデータをNとMの最大公約数であるsビットのパケットに分割し、 $M \div s = p$ と $N \div s = q$ の最小公倍数であるr個のパケットを1つの単位として、sビット×qパケットからなるNビットフォーマットのp個分のデータを、sビット×pパケットからなるMビットフォーマットのq個分のデータへ変換するマルチフォーマット変換手段を備えることを特徴とするデータ転送装置。

【請求項23】 前記Nビットバスが32ビットバスであり、前記Nビットフォーマットデータが32ビットフォーマットデータであり、前記Mビットフォーマットデータが24ビットフォーマットデータである請求項13から請求項22までのいずれかに記載のデータ転送装置。

【請求項24】 取り扱うデータがオーディオデータである請求項13から請求項23までのいずれかに記載のデータ転送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、データバスを介してデータ処理を行うデータ転送方法およびデータ転送装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、CPUが32ビットバスを介してデータ転送を行う際、例えばオーディオデータの送受信を行う際に、オーディオデータが16ビット幅データの場合、32ビットレジスタの上位と下位のハーフワードに2データずつ読み書きを行うが、18、20、24等のビット幅のデータの場合には、32ビットレジスタの下位または上位ビットに1データずつ読み書きを行っていた。

【0003】

【特許文献1】

特開2000-149454号公報（第28頁、図16）

【0004】

**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、従来の技術方法では18, 20, 24等のビット幅データの各々の上位または下位の残りのビット(14, 12, 8ビット)のデータは無効となり、CPUが使用するデータバスインタフェースの使用効率が低く、またCPUがオーディオデータのエンコード／デコード等の処理を行うためにオーディオデータをストアしておくためのメモリ効率も低いものになっていた。

**【0005】**

将来的に、携帯端末やデジタルカメラ等でのオーディオ、画像、データ処理等のマルチメディア処理をCPUで行うようになってくると、1つのバスを多数のインタフェースが共有することから、バスの使用効率が非常に重要になってくる。

**【0006】**

本発明は、かかる点に鑑み、オーディオデータに限ることなく、第1のビット幅を有する入力データを所定の規則に従って第2のビット幅を有する出力データに変換することで、将来的に重要となってくるデータ転送時のバスの使用効率を高め、またCPUがマルチメディア処理を行うためのデータメモリ領域の削減を図ることを目的としている。

**【0007】****【課題を解決するための手段】**

本発明は、上記の課題を解決するために次のような手段を講じる。

**【0008】**

第1の解決手段として、本発明によるデータ転送方法は、Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送方法において、MビットフォーマットデータをNビットフォーマットデータに変換するステップと、変換後の前記Nビットフォーマットデータをデータ処理装置に転送するステップとを含むものである。

**【0009】**

このデータ転送方法に対応するデータ転送装置は、Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送装置において、MビットフォーマットデータをNビットフォーマットデータに変換する手段と、変換後の前記Nビットフォーマットデー

タをデータ処理装置に転送する手段とを備えるものである。

#### 【0010】

ここで、Nビットの代表例として32ビットを挙げることができ、Mビットの代表例として24ビット、20ビット、18ビットを挙げることができる。もっとも、これらのビット数は一例にすぎず、他のビット数でもかまわない。MビットはNビットより小さいものであり、通常はNはMで割り切れないものである。データ処理装置は、外部からのデータ入力や外部へのデータ出力（再生）を行うものである。

#### 【0011】

メモリへの記録や圧縮／伸張がMビットで行われるデータをNビットバスを介してデータ処理装置に転送する際に、転送に先立ってあらかじめ、MビットフォーマットデータをNビットフォーマットデータにフォーマット変換しておき、フォーマット変換後のNビットフォーマットデータをNビットバスを介してデータ処理装置に転送する。Nビットバスにおいて転送されるデータはMビットフォーマットデータではなくNビットフォーマットデータであり、Nビットバスを最大限有効に利用している。すなわち、バスの使用効率が高いものとなる。

#### 【0012】

第2の解決手段として、本発明によるデータ転送方法は、Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送方法において、Nビットフォーマットデータをデータ処理装置から転送するステップと、転送された前記NビットフォーマットデータをMビットフォーマットデータに変換するステップとを含むものである。

#### 【0013】

このデータ転送方法に対応するデータ転送装置は、Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送装置において、Nビットフォーマットデータをデータ処理装置から転送する手段と、転送された前記NビットフォーマットデータをMビットフォーマットデータに変換する手段とを備えるものである。

#### 【0014】

ここで、Nビット、Mビットの状況については、上記と同様であり、 $N=32$ 、 $M=24$ が代表例である。

**【0015】**

データ処理装置からNビットバスを介して転送されてきたNビットフォーマットデータを主記憶メモリに記録したりデータ圧縮する際にMビットフォーマットデータにフォーマット変換しておき、フォーマット変換後のMビットフォーマットデータを記録しデータ圧縮する。記録・データ圧縮はMビットで行うが、データ処理装置からNビットバスを介してデータ転送を受ける際には、データはMビットフォーマットデータではなくNビットフォーマットデータであり、Nビットバスを最大限有効に利用している。すなわち、バスの使用効率が高いものとなる。

**【0016】**

第3の解決手段として、本発明によるデータ転送方法は、Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送方法において、NビットフォーマットデータをMビットフォーマットデータに変換するステップと、変換後の前記Mビットフォーマットデータをバッファメモリに書き込むステップとを含むものである。

**【0017】**

このデータ転送方法に対応するデータ転送装置は、Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送装置において、NビットフォーマットデータをMビットフォーマットデータに変換する手段と、変換後の前記Mビットフォーマットデータをバッファメモリに書き込む手段とを備えるものである。

**【0018】**

ここで、Nビット、Mビットの状況については、上記と同様であり、 $N=32$ 、 $M=24$ が代表例である。

**【0019】**

データ処理装置においてNビットバスから受け取ったデータはNビットフォーマットデータであるが、データ処理装置がデータを外部出力（再生）するに際してパラレル／シリアル変換を行うのはMビットを基準とするものであり、そこで、受け取ったNビットフォーマットデータをフォーマット変換してMビットフォーマットデータにした上で、バッファメモリに転送し、さらにパラレル／シリアル変換等を行う。

**【0020】**

第4の解決手段として、本発明によるデータ転送方法は、Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送方法において、Mビットフォーマットデータをバッファメモリから読み出すステップと、読み出した前記MビットフォーマットデータをNビットフォーマットデータに変換するステップとを含むものである。

**【0021】**

このデータ転送方法に対応するデータ転送装置は、Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送装置において、Mビットフォーマットデータをバッファメモリから読み出す手段と、読み出した前記MビットフォーマットデータをNビットフォーマットデータに変換する手段とを備えるものである。

**【0022】**

ここで、Nビット、Mビットの状況については、上記と同様であり、 $N=32$ 、 $M=24$ が代表例である。

**【0023】**

データ処理装置において外部入力しシリアル／パラレル変換したデータはMビットフォーマットデータであり、このMビットフォーマットデータがバッファメモリに書き込まれるが、そこで、バッファメモリから読み出したMビットフォーマットデータをフォーマット変換してNビットフォーマットデータにした上で、Nビットバスに転送する。

**【0024】**

第5の解決手段として、本発明によるデータ転送方法は、前記Mビットフォーマットデータから前記Nビットフォーマットデータへの変換として、第1、第2、第3のパケットから構成される第1のデータと、第4、第5、第6のパケットから構成される第2のデータと、第7、第8、第9のパケットから構成される第3のデータと、第10、第11、第12のパケットから構成される第4のデータとを入力し、前記第1、第4、第2、第5のパケットから構成される第5のデータを出力する第1の制御処理と、前記第3、第6のパケットから構成される第6のデータを出力する第2の制御処理と、前記第7、第10、第8、第11のパケットから構成される第7のデータを出力する第3の制御処理と、前記第9、第1

2 のパケットから構成される第 8 のデータを出力する第 4 の制御処理と、前記第 6 のデータと前記第 8 のデータを入力し、第 3、第 6、第 9、第 12 のパケットから構成される第 9 のデータを出力する第 5 の制御処理とを含むものである。

#### 【0025】

このデータ転送方法に対応するデータ転送装置は、前記 M ビットフォーマットデータから前記 N ビットフォーマットデータへの変換方式として、第 1、第 2、第 3 のパケットから構成される第 1 のデータと、第 4、第 5、第 6 のパケットから構成される第 2 のデータと、第 7、第 8、第 9 のパケットから構成される第 3 のデータと、第 10、第 11、第 12 のパケットから構成される第 4 のデータとを入力し、前記第 1、第 4、第 2、第 5 のパケットから構成される第 5 のデータを出力する第 1 の制御手段と、前記第 3、第 6 のパケットから構成される第 6 のデータを出力する第 2 の制御手段と、前記第 7、第 10、第 8、第 11 のパケットから構成される第 7 のデータを出力する第 3 の制御手段と、前記第 9、第 12 のパケットから構成される第 8 のデータを出力する第 4 の制御手段と、前記第 6 のデータと前記第 8 のデータを入力し、第 3、第 6、第 9、第 12 のパケットから構成される第 9 のデータを出力する第 5 の制御手段とを備えるものである。

#### 【0026】

ここで、M ビットと N ビットとの関係は、 $M:N=3:4$  であり、例えば、32 ビットと 24 ビットとの関係になる。データの送信動作において、CPU が M ビットフォーマットデータを N ビットフォーマットデータに変換するプログラムを実行する際に、わずか 5 命令の実行で済み、CPU の負担を軽減できる。

#### 【0027】

第 6 の解決手段として、本発明によるデータ転送方法は、前記 N ビットフォーマットデータから前記 M ビットフォーマットデータへの変換方式として、第 1、第 2、第 3、第 4 のパケットから構成される第 1 のデータと、第 5、第 6、第 7、第 8 のパケットから構成される第 2 のデータと、第 9、第 10、第 11、第 12 のパケットから構成される第 3 のデータとを入力し、前記第 1、第 5、第 2 のパケットから構成される第 4 のデータを出力する第 1 の制御処理と、前記第 3、第 7、第 4 のパケットから構成される第 5 のデータを出力する第 2 の制御処理と

、前記第2のデータを入力し、1パケット分の右シフトを行って、第6、第7、第8のパケットから構成される第6のデータを出力する第3の制御処理と、前記第9、第6、第10のパケットから構成される第7のデータを出力する第4の制御処理と、前記第11、第8、第12のパケットから構成される第8のデータを出力する第5の制御処理とを含むものである。

#### 【0028】

このデータ転送方法に対応するデータ転送装置は、前記Nビットフォーマットデータから前記Mビットフォーマットデータへの変換方式として、第1、第2、第3、第4のパケットから構成される第1のデータと、第5、第6、第7、第8のパケットから構成される第2のデータと、第9、第10、第11、第12のパケットから構成される第3のデータとを入力し、前記第1、第5、第2のパケットから構成される第4のデータを出力する第1の制御手段と、前記第3、第7、第4のパケットから構成される第5のデータを出力する第2の制御手段と、前記第2のデータを入力し、1パケット分の右シフトを行い、第6、第7、第8のパケットから構成される第6のデータを出力する第3の制御手段と、前記第9、第6、第10のパケットから構成される第7のデータを出力する第4の制御手段と、前記第11、第8、第12のパケットから構成される第8のデータを出力する第5の制御手段とを備えるものである。

#### 【0029】

ここで、MビットとNビットとの関係は、 $M:N=3:4$ であり、例えば、32ビットと24ビットとの関係になる。データの受信動作において、CPUがNビットフォーマットデータをMビットフォーマットデータに変換するプログラムを実行する際に、わずか5命令の実行で済み、CPUの負担を軽減できる。

#### 【0030】

第7の解決手段として、本発明によるデータ転送方法は、前記Nビットフォーマットデータから前記Mビットフォーマットデータへの変換方式として、第1、第2、第3、第4のパケットから構成される第1のデータと、第5、第6、第7、第8のパケットから構成される第2のデータと、第9、第10、第11、第12のパケットから構成される第3のデータを順次入力し、前記第1、第2、第3



のデータを保持する第1のデータ保持ステップと、前記第4、第8、第12の packets を保持する第2のデータ保持ステップと、前記第1のデータ保持ステップで保持されたデータを入力し、上位1 packet を前記第2のデータ保持ステップに移行し、前記第1、第2、第3のデータそれぞれの下位3 packet をそれぞれ第4、第5、第6のデータとして転送制御ステップに移行し、それらが終了し前記第2のデータ保持ステップで3 packet 分のデータが貯まると前記第4、第8、第12の packet から構成される第7のデータとして前記転送制御ステップに移行するように切り換えるデータ選択ステップと、前記データ選択ステップから移行された前記第4、第5、第6、第7のデータを順次バッファメモリ領域に転送する転送制御ステップとを含むものである。

#### 【0031】

このデータ転送方法に対応するデータ転送装置は、前記Nビットフォーマットデータから前記Mビットフォーマットデータへの変換方式として、第2、第3、第4の packet から構成される第1のデータと、第5、第6、第7、第8の packet から構成される第2のデータと、第9、第10、第11、第12の packet から構成される第3のデータを順次入力し、前記第1、第2、第3のデータを保持する第1のデータ保持手段と、前記第4、第8、第12の packet を保持する第2のデータ保持手段と、前記第1のデータ保持手段に保持されたデータを入力し、上位1 packet を前記第2のデータ保持手段に出力し、前記第1、第2、第3のデータそれぞれの下位3 packet をそれぞれ第4、第5、第6のデータとして転送制御手段に出力し、それらが終了し前記第2のデータ保持手段に3 packet 分のデータが貯まると前記第4、第8、第12の packet から構成される第7のデータとして転送制御手段に出力するように切り換えるデータ選択手段と、前記データ選択手段から出力された前記第4、第5、第6、第7のデータを順次バッファメモリ領域に転送する転送制御手段とを備えるものである。

#### 【0032】

ここで、MビットとNビットとの関係は、 $M:N=3:4$ であり、例えば、32ビットと24ビットとの関係になる。データの送信動作において、NビットフォーマットデータをMビットフォーマットデータに変換する装置を実現するにお

いて、2個のレジスタと転送制御手段とデータ選択手段のみのわずかな要素で実現でき、LSI回路規模の増大を軽減できる。

#### 【0033】

第8の解決手段として、本発明によるデータ転送方法は、前記Mビットフォーマットデータから前記Nビットフォーマットデータへの変換方式として、第1、第2、第3の packets から構成される第1のデータと、第4、第5、第6の packets から構成される第2のデータと、第7、第8、第9の packets から構成される第3のデータと、第10、第11、第12の packets から構成される第4のデータを入力し、前記第1、第2、第3、第4のデータをもってデータ選択ステップに順次移行する転送制御ステップと、前記転送制御ステップで入力されたデータのうち、前記第1のデータが入力された場合には第2のデータ保持ステップに移行し、前記第2、第3、第4のデータが入力された場合には上位 packets に前記第2のデータ保持ステップで保持された前記第1、第2、第3の packets をそれぞれ付加して第5、第6、第7のデータとして第1のデータ保持ステップに移行するデータ選択ステップと、前記データ選択ステップで出力された前記第5、第6、第7のデータを保持する第1のデータ保持ステップと、前記データ選択ステップで出力された前記第1のデータを保持する第2のデータ保持ステップとを含むものである。

#### 【0034】

このデータ転送方法に対応するデータ転送装置は、前記Mビットフォーマットデータから前記Nビットフォーマットデータへの変換方式として、第1、第2、第3の packets から構成される第1のデータと、第4、第5、第6の packets から構成される第2のデータと、第7、第8、第9の packets から構成される第3のデータと、第10、第11、第12の packets から構成される第4のデータを入力し、前記第1、第2、第3、第4のデータをデータ選択手段に順次転送する転送制御手段と、前記転送制御手段からデータを入力し、前記第1のデータが入力された場合には第2のデータ保持手段に出力し、前記第2、第3、第4のデータが入力された場合には上位 packets に前記第2のデータ保持手段に保持された前記第1、第2、第3の packets をそれぞれ付加して第5、第6、第7のデータ

として第1のデータ保持手段に出力するデータ選択手段と、前記データ選択手段から出力された前記第5、第6、第7のデータを入力し保持する第1のデータ保持手段と、前記データ選択手段から出力された前記第1のデータを入力し保持する第2のデータ保持手段とを備えるものである。

#### 【0035】

ここで、MビットとNビットとの関係は、 $M:N=3:4$ であり、例えば、32ビットと24ビットとの関係になる。データの受信動作において、NビットフォーマットデータをMビットフォーマットデータに変換する装置を実現するにおいて、2個のレジスタと転送制御手段とデータ選択手段のみのわずかな要素で実現でき、LSI回路規模の増大を軽減できる。

#### 【0036】

第9の解決手段として、本発明によるデータ転送方法は、Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送方法において、MビットフォーマットデータをMとNの最大公約数であるsビットの packets に分割し、 $M \div s = p$  と  $N \div s = q$  の最小公倍数であるr個の packets を1つの単位として、sビット×p packets からなるMビットフォーマットのq個分のデータを、sビット×q packets からなるNビットフォーマットのp個分のデータへ変換するマルチフォーマット変換ステップを含むものである。

#### 【0037】

このデータ転送方法に対応するデータ転送装置は、Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送装置において、MビットフォーマットデータをMとNの最大公約数であるsビットの packets に分割し、 $M \div s = p$  と  $N \div s = q$  の最小公倍数であるr個の packets を1つの単位として、sビット×p packets からなるMビットフォーマットのq個分のデータを、sビット×q packets からなるNビットフォーマットのp個分のデータへ変換するマルチフォーマット変換手段を備えるものである。

#### 【0038】

第10の解決手段として、本発明によるデータ転送方法は、Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送方法において、Nビットフォーマットデータを

NとMの最大公約数であるsビットの packets に分割し、 $M \div s = p$  と  $N \div s = q$  の最小公倍数であるr個の packets を1つの単位として、sビット×q packets からなるNビットフォーマットのp個分のデータを、sビット×p packets からなるMビットフォーマットのq個分のデータへ変換するマルチフォーマット変換ステップを含むものである。

#### 【0039】

このデータ転送方法に対応するデータ転送装置は、Nビットバスを介してデータを処理するデータ転送装置において、NビットフォーマットデータをNとMの最大公約数であるsビットの packets に分割し、 $M \div s = p$  と  $N \div s = q$  の最小公倍数であるr個の packets を1つの単位として、sビット×q packets からなるNビットフォーマットのp個分のデータを、sビット×p packets からなるMビットフォーマットのq個分のデータへ変換するマルチフォーマット変換手段を備えるものである。

#### 【0040】

任意のビット幅のフォーマットをNビットフォーマットデータへ変換でき、マルチフォーマット変換を実現できる。

#### 【0041】

なお、取り扱うデータについては、オーディオデータを代表とするが、これに限るものではなく、携帯端末やデジタルカメラ等でのオーディオ、画像、データ処理等のマルチメディア処理にも対応できる。1つのバスを多数のインタフェースが共有する場合でも、データ転送時のバスの使用効率を高いものにし、またCPUがマルチメディア処理を行うためのデータメモリ領域の削減を実現できる。

#### 【0042】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明にかかわるデータ転送装置およびデータ転送方法の実施の形態について図面に基づいて詳細に説明する。

#### 【0043】

##### (実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1におけるデータ転送装置の全体の構成を示すブロ

ック図である。

#### 【0044】

このデータ転送装置は、オーディオデータ処理装置100、CPU110、主記憶メモリ領域120およびデータバス(32bit)130を備えている。オーディオデータ処理装置100は、フォーマット変換装置101、バッファメモリ領域102、パラレル／シリアル変換装置103、シリアル／パラレル変換装置104から構成されている。主記憶メモリ領域120は、エンコード／デコードプログラム領域121、フォーマット変換プログラム領域122、24ビットオーディオデータ領域123および32ビットフォーマットデータ領域124を備えている。140はADコンバータ、150はDAコンバータ、160はマイク、170はスピーカ、180はユーザ、181は送信要求、182は受信要求である。

#### 【0045】

オーディオデータ処理装置100は、データバス(32bit)130に接続されている。

#### 【0046】

フォーマット変換装置101は、32ビットフォーマットデータを24ビットオーディオデータに変換した上でバッファメモリ領域102に出力し、また24ビットオーディオデータをバッファメモリ領域102から入力して32ビットフォーマットデータに変換する機能を持つ。バッファメモリ領域102は、24ビット幅を有するメモリであり、24ビットオーディオデータを蓄積しておく機能を持つ。

#### 【0047】

パラレル／シリアル変換装置103は、バッファメモリ領域102から入力した24ビットオーディオデータをシリアルデータに変換し、DAコンバータ150に出力する機能を持つ。シリアル／パラレル変換装置104は、ADコンバータ140から入力されたシリアルデータを24ビットオーディオデータに変換し、バッファメモリ領域102に出力する機能を持つ。

#### 【0048】

CPU110は、データバス(32bit)130に接続され、主記憶メモリ領域120内のエンコード／デコードプログラムやフォーマット変換プログラムを使用して演算処理を行う機能を持つ。

#### 【0049】

主記憶メモリ領域120は、データバス(32bit)130に接続され、エンコード／デコードプログラム領域121とフォーマット変換プログラム領域122と24ビットオーディオデータ領域123と32ビットフォーマットデータ領域124を持つ。

#### 【0050】

エンコード／デコードプログラム領域121は、24ビットオーディオデータを所定の圧縮形式、例えばMP3形式に圧縮を行うエンコードプログラムと、所定の圧縮形式、例えばMP3形式で圧縮されたオーディオデータを24ビットオーディオデータに伸張するデコードプログラムを持つ。

#### 【0051】

フォーマット変換プログラム領域122は、24ビットオーディオデータを24ビットオーディオデータ領域123から入力して32ビットフォーマットデータに変換して32ビットフォーマットデータ領域124に出力し、また32ビットフォーマットデータを32ビットフォーマットデータ領域124から入力して24ビットオーディオデータに変換して24ビットオーディオデータ領域123に出力する機能を持つ。

#### 【0052】

24ビットオーディオデータ領域123は、24ビットオーディオデータを記録する機能を持つ。32ビットフォーマットデータ領域124は、32ビットフォーマットデータを記録する機能を持つ。

#### 【0053】

データバス(32bit)130は、32ビット幅を有するデータバスであり、オーディオデータ処理装置100とCPU110と主記憶メモリ領域120を接続する。

#### 【0054】

A/Dコンバータ140は、マイク160から入力された音声をシリアルデータに変換してシリアル/パラレル変換装置104に出力する機能を持つ。D/Aコンバータ150は、パラレル/シリアル変換装置103から入力されたシリアルデータを音声に変換してスピーカ170に出力する機能を持つ。マイク160は、ユーザから入力された音声をA/Dコンバータ140に出力する機能を持つ。スピーカ170は、D/Aコンバータ150から入力された音声をユーザ180に出力する機能を持つ。ユーザ180は、オーディオデータ処理装置100に送信要求181や受信要求182を入力し、マイク160に音声を入力し、スピーカ170から出力される音声を傍受する。送信要求181は、ユーザ180からオーディオデータ処理装置100に対して入力される要求信号であり、この信号が入力されるとオーディオデータ送信フローがスタートする。受信要求182は、ユーザ180からオーディオデータ処理装置100に対して入力される要求信号であり、この信号が入力されるとオーディオデータ受信フローがスタートする。

#### 【0055】

次に、上記のように構成された本実施の形態のデータ転送装置の送信の動作例を図7に示すフローチャートに従って説明する。

#### 【0056】

ステップ701の送信要求受付処理において、ユーザ180がオーディオデータ処理装置100に対して送信要求を入力する。

#### 【0057】

次いで、ステップ702のCPUオーディオデコード処理において、CPU110がエンコード/デコードプログラム領域121に記録されているデコードプログラムを使用して、24ビットオーディオデータ領域123から読み出した所定の形式で圧縮された24ビットのオーディオデータを伸張する。

#### 【0058】

次いで、ステップ703の24ビットオーディオデータ記録処理において、ステップ702のCPUオーディオデコード処理によってデコードされた24ビットオーディオデータを24ビットオーディオデータ領域123に記録する。

#### 【0059】

次いで、ステップ 7 0 4 の 3 2 ビットフォーマット変換処理において、2 4 ビットオーディオデータを 2 4 ビットオーディオデータ領域 1 2 3 から入力して 3 2 ビットフォーマットデータに変換する。

**【 0 0 6 0 】**

次いで、ステップ 7 0 5 の 3 2 ビットフォーマットデータ記録処理において、ステップ 7 0 4 の 3 2 ビットフォーマット変換処理によって変換された 3 2 ビットフォーマットデータを 3 2 ビットフォーマットデータ領域 1 2 4 に記録する。

**【 0 0 6 1 】**

次いで、ステップ 7 0 6 の 3 2 ビットフォーマットデータ転送処理において、3 2 ビットフォーマットデータ領域 1 2 4 に記録された 3 2 ビットフォーマットデータをオーディオデータ処理装置 1 0 0 に転送する。

**【 0 0 6 2 】**

次いで、ステップ 7 0 7 の 2 4 ビットオーディオデータ変換処理において、3 2 ビットフォーマットデータを入力して 2 4 ビットオーディオデータに変換しバッファメモリ領域 1 0 2 に出力する。

**【 0 0 6 3 】**

次いで、ステップ 7 0 8 のバッファメモリ記録処理において、フォーマット変換装置 1 0 1 から入力された 2 4 ビットオーディオデータをバッファメモリ領域 1 0 2 に記録する。

**【 0 0 6 4 】**

次いで、ステップ 7 0 9 のパラレル／シリアル変換処理において、バッファメモリ領域 1 0 2 から入力した 2 4 ビットオーディオデータをシリアルデータに変換し、D A コンバータ 1 5 0 に出力する。

**【 0 0 6 5 】**

次いで、ステップ 7 1 0 の音楽再生処理において、パラレル／シリアル変換処理 7 0 9 で出力されたシリアルデータを D A コンバータ 1 5 0 が音声に変換し、スピーカ 1 7 0 に出力してユーザ 1 8 0 に音楽を再生する。この処理を終えると動作完了である。

**【 0 0 6 6 】**



次に、本実施の形態のデータ転送装置の受信の動作例を図 8 に示すフローチャートに従って説明する。

**【0067】**

ステップ 801 の受信要求受付処理において、ユーザ 180 がオーディオデータ処理装置 100 に対して受信要求 182 を入力する。

**【0068】**

次いで、ステップ 802 の音楽入力処理において、ユーザ 180 によってマイク 160 から入力された音声を AD コンバータ 140 がシリアルデータに変換し、シリアル／パラレル変換装置 104 に出力する。

**【0069】**

次いで、ステップ 803 のシリアル／パラレル変換処理において、AD コンバータ 140 から入力されたシリアルデータを 24 ビットオーディオデータに変換してバッファメモリ領域 102 に出力する。

**【0070】**

次いで、ステップ 804 のバッファメモリ記録処理において、シリアル／パラレル変換装置 104 から入力された 24 ビットオーディオデータをバッファメモリ領域 102 に記録する。

**【0071】**

次いで、ステップ 805 の 32 ビットフォーマット変換処理において、バッファメモリ領域 102 から入力された 24 ビットオーディオデータを 32 ビットフォーマットデータに変換する。

**【0072】**

次いで、ステップ 806 の 32 ビットフォーマットデータ転送処理において、ステップ 805 の 32 ビットフォーマット変換処理によって変換された 32 ビットフォーマットデータを 32 ビットフォーマットデータ領域 124 に転送する。

**【0073】**

次いで、ステップ 807 の 24 ビットオーディオデータ変換処理において、32 ビットフォーマットデータを 32 ビットフォーマットデータ領域 124 から入力して 24 ビットオーディオデータに変換する。

**【0074】**

次いで、ステップ808の24ビットオーディオデータデータ記録処理において、ステップ807の24ビットオーディオデータ変換処理によって変換された24ビットオーディオデータを24ビットオーディオデータ領域123に記録する。

**【0075】**

次いで、ステップ809のCPUオーディオエンコード処理において、CPU110がエンコード／デコードプログラム領域121に記録されているエンコードプログラムを使用して、24ビットオーディオデータ領域123に記録された24ビットオーディオデータを所定の形式に圧縮する。この処理を終えると動作完了である。

**【0076】**

以上の構成により、オーディオデータの送受信動作において、24ビットオーディオデータをバス転送時に32ビットフォーマットデータに変換した上で転送を行うことにより、バスの使用効率を高めることができるという格別の効果を奏する。

**【0077】**

(実施の形態2)

図2は本発明の実施の形態2における送信変換プログラムの動作概念図である。

**【0078】**

データA200は、A1、A2、A3のそれぞれ8ビットのパケットから構成される24ビットオーディオデータ、データB201は、B1、B2、B3のそれぞれ8ビットのパケットから構成される24ビットオーディオデータ、データC202は、C1、C2、C3のそれぞれ8ビットのパケットから構成される24ビットオーディオデータ、データD203は、D1、D2、D3のそれぞれ8ビットのパケットから構成される24ビットオーディオデータであり、これらのデータは送信変換プログラムに入力されるものである。

**【0079】**

データ  $\alpha$  204 は、A1, B1, A2, B2 のそれぞれ 8 ビットの packets から構成される 32 ビットフォーマットデータであり、データ A200 とデータ B201 を入力データとして演算後に出力される。データ AB205 は、A3, B3 のそれぞれ 8 ビットの packets から構成され、上位 16 ビットが Don't care である 32 ビットフォーマットデータであり、データ A200 とデータ B201 を入力データとして演算後に出力される。データ  $\beta$  206 は、C1, D1, C2, D2 のそれぞれ 8 ビットの packets から構成される 32 ビットフォーマットデータであり、データ C202 とデータ D203 を入力データとして演算後に出力される。データ CD207 は、C3, D3 のそれぞれ 8 ビットの packets から構成され、上位 16 ビットが Don't care である 32 ビットフォーマットデータであり、データ C202 とデータ D203 を入力データとして演算後に出力される。データ  $\gamma$  208 は、A3, B3, C3, D3 のそれぞれ 8 ビットの packets から構成される 32 ビットフォーマットデータであり、データ AB205 とデータ CD207 を入力データとして演算後に出力される。

#### 【0080】

次に、本実施の形態のデータ転送装置の動作例を図 9 に示すフローチャートに従って説明する。

#### 【0081】

ステップ 901 のデータ入力処理において、データ A200、データ B201、データ C202、データ D203 を 24 ビットオーディオデータ領域 123 から入力する。

#### 【0082】

次いで、ステップの 902 のデータ A/B 演算処理 (1) において、データ A200 とデータ B201 の下位 16 ビットについてバイト単位のインターリーブ命令を実行し、データ  $\alpha$  204 を出力する。続いて、ステップ 903 のデータ  $\alpha$  記録処理において、ステップ 902 のデータ A/B 演算処理 (1) で出力されたデータ  $\alpha$  204 を 32 ビットフォーマットデータ領域 124 に記録する ([1])。

#### 【0083】

次いで、ステップ904のデータA/B演算処理(2)において、データA200とデータB201の上位16ビットについてバイト単位のインターリーブ命令を実行し、データAB205を出力する。続いて、ステップ905のデータAB保存処理において、ステップ904のデータA/B演算処理(2)で出力されたデータAB205をデータレジスタに保存しておく([2])。

#### 【0084】

次いで、ステップ906のデータC/D演算処理(1)において、データC202とデータD203の下位16ビットについてバイト単位のインターリーブ命令を実行し、データβ206を出力する。続いて、ステップ907のデータβ記録処理において、ステップ906のデータC/D演算処理(1)で出力されたデータβ206を32ビットフォーマットデータ領域124に記録する([3])。

。

#### 【0085】

次いで、ステップ908のデータC/D演算処理(2)において、データC202とデータD203の上位16ビットについてバイト単位のインターリーブ命令を実行し、データCD207を出力する。続いて、ステップ909のデータCD保存処理において、ステップ908のデータC/D演算処理(2)で出力されたデータCD207をデータレジスタに保存しておく([4])。

#### 【0086】

次いで、ステップ910のデータAB/CD演算処理において、データAB205とデータCD207の下位16ビットについてハーフワード単位のインターリーブ命令を実行し、データγ208を出力する。続いて、ステップ911のデータγ記録処理において、ステップ910のデータAB/CD演算処理で出力されたデータγ208を32ビットフォーマットデータ領域124に記録する([5])。

#### 【0087】

次いで、ステップ912のデコード終了判別処理において、図7のステップ702のCPUオーディオデコード処理が終了したかどうかを判別する。これが終了していないとき、ステップ901のデータ入力処理に移行し、終了していると

きは動作完了となる。

#### 【0088】

以上の構成により、オーディオデータの送信動作において、CPUが24ビットオーディオデータを32ビットフォーマットデータに変換するプログラムを実行する際に、[1]～[5]のわずか5命令の実行で済むようにプログラムを工夫することでCPUの負担を軽減できるという格別の効果を奏する。

#### 【0089】

(実施の形態3)

図3は本発明の実施の形態3における受信変換プログラムの動作概念図である。

#### 【0090】

データ $\alpha$ 300は、A1, A3, B1, B3のそれぞれ8ビットの packets から構成される32ビットフォーマットデータ、データ $\beta$ 301は、A2, C2, B2, D2のそれぞれ8ビットの packets から構成される32ビットフォーマットデータ、データ $\gamma$ 302は、C1, C3, D1, D3のそれぞれ8ビットの packets から構成される32ビットフォーマットデータであり、これらのデータは受信変換プログラムに入力されるものである。

#### 【0091】

データ $\beta'$ 303は、C2, B2, D2のそれぞれ8ビットの packets から構成され、上位8ビットがDon't careである32ビットフォーマットデータであり、データ $\beta$ 301を入力データとして演算後に出力される。データA304は、A1, A2, A3のそれぞれ8ビットの packets から構成され、上位8ビットがDon't careである32ビットフォーマットデータであり、データ $\alpha$ 300とデータ $\beta$ 301を入力データとして演算後に出力される。データB305は、B1, B2, B3のそれぞれ8ビットの packets から構成され、上位8ビットがDon't careである32ビットフォーマットデータであり、データ $\alpha$ 300とデータ $\beta$ 301を入力データとして演算後に出力される。データC306は、C1, C2, C3のそれぞれ8ビットの packets から構成され、上位8ビットがDon't careである32ビットフォーマットデータであり

、データ  $\gamma$  302 とデータ  $\beta'$  303 を入力データとして演算後に出力される。  
データ D307 は、D1, D2, D3 のそれぞれ 8 ビットの packets から構成される 32 ビットフォーマットデータであり、データ  $\gamma$  302 とデータ  $\beta'$  303 を入力データとして演算後に出力される。

#### 【0092】

次に、本実施の形態のデータ転送装置の動作例を図 10 に示すフローチャートに従って説明する。

#### 【0093】

ステップ 1001 のデータ入力処理において、データ  $\alpha$  300、データ  $\beta$  301、データ  $\gamma$  302 を 32 ビットフォーマットデータ領域 124 から入力する。

#### 【0094】

次いで、ステップ 1002 のデータ  $\alpha/\beta$  演算処理 (1) において、データ  $\alpha$  300 とデータ  $\beta$  301 の下位 16 ビットについてバイト単位のインターリーブ命令を実行し、データ A304 を出力する。続いて、ステップ 1003 のデータ A 記録処理において、ステップ 1002 のデータ  $\alpha/\beta$  演算処理 (1) で出力されたデータ A304 を 24 ビットオーディオデータ領域 123 に記録する ([1])。

#### 【0095】

次いで、ステップ 1004 のデータ  $\alpha/\beta$  演算処理 (2) において、データ  $\alpha$  300 とデータ  $\beta$  301 の上位 16 ビットについてバイト単位のインターリーブ命令を実行し、データ B305 を出力する。続いて、ステップ 1005 のデータ B 記録処理において、ステップ 1004 のデータ  $\alpha/\beta$  演算処理 (2) で出力されたデータ B305 を 24 ビットオーディオデータ領域 123 に記録する ([2])。

#### 【0096】

次いで、ステップ 1006 のデータ  $\beta$  演算処理において、データ  $\beta$  301 を 8 ビット右シフトする命令を実行し、データ  $\beta'$  303 を出力する ([3])。

#### 【0097】

次いで、ステップ 1007 のデータ  $\gamma/\beta'$  演算処理 (1) において、データ

$\gamma$  302 とデータ  $\beta'$  303 の上位 16 ビットについてバイト単位のインターリーブ命令を実行し、データ C 306 を出力する。続いて、ステップ 1008 のデータ C 記録処理において、ステップ 1007 のデータ  $\gamma/\beta'$  演算処理 (1) で出力されたデータ C 306 を 24 ビットオーディオデータ領域 123 に記録する ([4])。

#### 【0098】

次いで、ステップ 1009 のデータ  $\gamma/\beta'$  演算処理 (2) において、データ  $\gamma$  302 とデータ  $\beta'$  303 の下位 16 ビットについてバイト単位のインターリーブ命令を実行し、データ D 307 を出力する。続いて、ステップ 1010 のデータ D 記録処理において、ステップ 1009 のデータ  $\gamma/\beta'$  演算処理 (2) で出力されたデータ D 307 を 24 ビットオーディオデータ領域 123 に記録する ([5])。

#### 【0099】

次いで、ステップ 1011 の音声入力終了判別処理において、図 8 のステップ 802 の音楽入力処理が終了したかどうかを判別し、終了していないとき、ステップ 1001 のデータ入力処理に移行し、終了しているとき、動作完了となる。

#### 【0100】

以上の構成により、オーディオデータの受信動作において、CPU が 32 ビットフォーマットデータを 24 ビットオーディオデータに変換するプログラムを実行する際に、[1] ~ [5] のわずか 5 命令の実行で済むようにプログラムを工夫することで CPU の負担を軽減できるという格別の効果を奏する。

#### 【0101】

(実施の形態 4)

図 4 は本発明の実施の形態 4 における送信変換装置の概念図であり、図中、実施の形態 1 において説明した図 1 と同様のブロックについては、同一の番号を付し、その説明を省略する。

#### 【0102】

フォーマット変換装置 101 は、データ保持手段 (1) 400、データ保持手段 (2) 401、転送制御手段 402 およびデータ選択手段 403 から構成され

ている。

#### 【0103】

データ保持手段(1) 400は、32ビット幅を有するレジスタであり、フォーマット変換装置101に入力されたデータを保持する機能を持つ。データ保持手段(2) 401は、24ビット幅を有するレジスタであり、データ選択手段403によって選択されたデータ保持手段(1) 400の上位8ビットを下位ビットから順に保持する機能を持つ。

#### 【0104】

転送制御手段402は、データ選択手段403によって選択された24ビットオーディオデータをバッファメモリ領域102に順に転送する機能を持つ。データ選択手段403は、データ保持手段(1) 400の下位24ビットを転送制御手段402に転送し、上位8ビットをデータ保持手段(2) 401に転送し、データ保持手段(2) 401に3パケット分のデータが貯まると、データ保持手段(2) 401の24ビットデータを転送制御手段402に転送する機能を持つ。

#### 【0105】

データ $\alpha$  410は、A1, A2, A3, D1のそれぞれ8ビットのパケットから構成される32ビットフォーマットデータ、データ $\beta$  411は、B1, B2, B3, D2のそれぞれ8ビットのパケットから構成される32ビットフォーマットデータ、データ $\gamma$  412は、C1, C2, C3, D3のそれぞれ8ビットのパケットから構成される32ビットフォーマットデータであり、これらのデータは送信変換装置に入力されるものである。

#### 【0106】

データA 420は、A1, A2, A3のそれぞれ8ビットのパケットから構成される24ビットオーディオデータ、データB 421は、B1, B2, B3のそれぞれ8ビットのパケットから構成される24ビットオーディオデータ、データC 422は、C1, C2, C3のそれぞれ8ビットのパケットから構成される24ビットオーディオデータ、データD 423は、D1, D2, D3のそれぞれ8ビットのパケットから構成される24ビットオーディオデータであり、これらのデータは転送制御手段402によりバッファメモリ領域102に転送されるもの



である。

#### 【0107】

次に、本実施の形態のデータ転送装置の動作例を図11に示すフローチャートに従って説明する。

#### 【0108】

ステップ1101のデータ $\alpha$ 入力処理において、データ保持手段(1)400にデータ $\alpha$ 410を書き込む。

#### 【0109】

次いで、ステップ1102のデータ $\alpha$ 選択処理において、データ選択手段403によりデータ保持手段(1)400の下位24ビットを転送制御手段402に、上位8ビットをデータ保持手段(2)401の下位8ビットに転送する。

#### 【0110】

次いで、ステップ1103のデータA転送処理において、ステップ1102のデータ $\alpha$ 選択処理で選択された24ビットオーディオデータをバッファメモリ領域102に転送する。

#### 【0111】

次いで、ステップ1104のデータ $\beta$ 入力処理において、データ保持手段(1)400にデータ $\beta$ 411を書き込む。

#### 【0112】

次いで、ステップ1105のデータ $\beta$ 選択処理において、データ選択手段403によりデータ保持手段(1)400の下位24ビットを転送制御手段402に転送し、上位8ビットをデータ保持手段(2)401の中位8ビットに転送する。

#### 【0113】

次いで、ステップ1106のデータB転送処理において、ステップ1105のデータ $\beta$ 選択処理で選択された24ビットオーディオデータをバッファメモリ領域102に転送する。

#### 【0114】

次いで、ステップ1107のデータ $\gamma$ 入力処理において、データ保持手段(1

) 400 にデータ  $\gamma$  412 を書き込む。

【0115】

次いで、ステップ1108のデータ  $\gamma$  選択処理において、データ選択手段403によりデータ保持手段(1)400の下位24ビットを転送制御手段402に転送し、上位8ビットをデータ保持手段(2)401の上位8ビットに転送する。

【0116】

次いで、ステップ1109のデータC転送処理において、ステップ1108のデータ  $\gamma$  選択処理で選択された24ビットオーディオデータをバッファメモリ領域102に転送する。

【0117】

次いで、ステップ1110のデータD選択処理において、データ選択手段403によりデータ保持手段(2)401の24ビットオーディオデータを転送制御手段402に転送する。

【0118】

次いで、ステップ1111のデータD転送処理において、ステップ1110のデータD選択処理で選択された24ビットオーディオデータをバッファメモリ領域102に転送する。

【0119】

次いで、ステップ1112の送信データ終了判別処理において、図7に示すステップ706の32ビットフォーマットデータ転送処理が終了したかどうかを判別し、終了していないとき、ステップ1101のデータ  $\alpha$  入力処理に移行し、終了しているとき、動作完了となる。

【0120】

以上の構成により、オーディオデータの送信動作において、32ビットフォーマットデータを24ビットオーディオデータに変換する装置を実現する際に、2個のレジスタと転送制御手段とデータ選択手段のみのわずかな回路で実現できるように装置の構成を工夫することでLSI回路規模の増大を軽減できるという格別の効果を奏する。

**【0121】**

(実施の形態5)

図5は本発明の実施の形態5における受信変換装置の概念図であり、図中、実施の形態1において説明した図1と同様のブロックについては、同一の番号を付し、その説明を省略する。

**【0122】**

フォーマット変換装置101は、データ保持手段(1)500、データ保持手段(2)501、転送制御手段502およびデータ選択手段503から構成されている。

**【0123】**

データ保持手段(1)500は、32ビット幅を有するレジスタであり、データ選択手段503に入力されたデータを保持する機能を持つ。データ保持手段(2)501は、24ビット幅を有するレジスタであり、データ選択手段503によって選択されたデータA520を保持する機能を持つ。

**【0124】**

転送制御手段502は、バッファメモリ領域102から24ビットオーディオデータを順に入力し、データ選択手段503に出力する機能を持つ。データ選択手段503は、転送制御手段502から入力された24ビットオーディオデータがデータA520の場合、データ保持手段(2)501に転送し、データB521、データC522、データD523の場合、各データの上位ビットにそれぞれデータ保持手段(2)に保持しておいたA1、A2、A3の1パケットずつを付加して、データ保持手段(1)500に転送する機能を持つ。

**【0125】**

データ $\alpha$ 510は、B1、B2、B3、A1のそれぞれ8ビットのパケットから構成される32ビットフォーマットデータ、データ $\beta$ 511は、C1、C2、C3、A2のそれぞれ8ビットのパケットから構成される32ビットフォーマットデータであり、データ $\gamma$ 512は、D1、D2、D3、A3のそれぞれ8ビットのパケットから構成される32ビットフォーマットデータであり、これらのデータはフォーマット変換装置101から32ビットフォーマットデータ領域12

4に転送されるものである。

【0126】

データA520は、A1、A2、A3のそれぞれ8ビットのパケットから構成される24ビットオーディオデータ、データB521は、B1、B2、B3のそれぞれ8ビットのパケットから構成される24ビットオーディオデータ、データC522は、C1、C2、C3のそれぞれ8ビットのパケットから構成される24ビットオーディオデータ、データD523は、D1、D2、D3のそれぞれ8ビットのパケットから構成される24ビットオーディオデータであり、これらのデータは転送制御手段502によりバッファメモリ領域102から入力されるものである。

【0127】

次に、本実施の形態のデータ転送装置の動作例を図12に示すフローチャートに従って説明する。

【0128】

ステップ1201のデータA入力処理において、バッファメモリ領域102から転送制御手段502にデータA520を入力し、データ選択手段503に出力する。

【0129】

次いで、ステップ1202のデータA選択処理において、データ選択手段503によりデータA520をデータ保持手段(2)501に転送する。

【0130】

次いで、ステップ1203のデータB入力処理において、バッファメモリ領域102から転送制御手段502にデータB521を入力し、データ選択手段503に出力する。

【0131】

次いで、ステップ1204のデータB選択処理において、データ選択手段503によりデータB521をデータ保持手段(1)500の下位24ビットに転送するとともに、データ保持手段(2)501の下位8ビットをデータ保持手段(1)500の上位8ビットに転送する。

**【0132】**

次いで、ステップ1205のデータ $\alpha$ 転送処理において、データ保持手段（1）500からデータ $\alpha$ 510を32ビットフォーマットデータ領域124に転送する。

**【0133】**

次いで、ステップ1206のデータC入力処理において、バッファメモリ領域102から転送制御手段502にデータC522を入力し、データ選択手段503に出力する。

**【0134】**

次いで、ステップ1207のデータC選択処理において、データ選択手段503によりデータC522をデータ保持手段（1）500の下位24ビットに転送するとともに、データ保持手段（2）501の中位8ビットをデータ保持手段（1）500の上位8ビットに転送する。

**【0135】**

次いで、ステップ1208のデータ $\beta$ 転送処理において、データ保持手段（1）500からデータ $\beta$ 511を32ビットフォーマットデータ領域124に転送する。

**【0136】**

次いで、ステップ1209のデータD入力処理において、バッファメモリ領域102から転送制御手段502にデータD523を入力し、データ選択手段503に出力する。

**【0137】**

次いで、ステップ1210のデータD選択処理において、データ選択手段503によりデータD523をデータ保持手段（1）500の下位24ビットに転送するとともに、データ保持手段（2）501の上位8ビットをデータ保持手段（1）500の上位8ビットに転送する。

**【0138】**

次いで、ステップ1211のデータ $\gamma$ 転送処理において、データ保持手段（1）500からデータ $\gamma$ 512を32ビットフォーマットデータ領域124に転送

する。

#### 【0139】

次いで、ステップ1212の受信データ終了判別処理において、バッファメモリ記録処理804が終了したかどうかを判別し、終了していないときは、ステップ1201のデータA入力処理に移行し、終了しているとき、動作完了となる。

#### 【0140】

以上の構成により、オーディオデータの受信動作において、32ビットフォーマットデータを24ビットオーディオデータに変換する装置を実現する際に、2個のレジスタと転送制御手段とデータ選択手段のみのわずかな回路で実現できるように装置の構成を工夫することでLSI回路規模の増大を軽減できるという格別の効果を奏する。

#### 【0141】

(実施の形態6)

図6は本発明の実施の形態6におけるマルチフォーマット変換方法の概念図である。

#### 【0142】

24ビットオーディオフォーマット600は、24ビットオーディオデータを8ビット×3パケットに分割した4データ分のユニット、32ビットフォーマット(1)601は、8ビット×4パケットで構成された32ビットフォーマットデータの3データ分のユニットである。24ビットフォーマット変換方法602は、32ビットバスを介してデータを転送する背景のもとに、24ビットオーディオデータを24と32の最大公約数である8ビットのパケットに分割し、 $24 \div 8 = 3$ と $32 \div 8 = 4$ の最小公倍数である12パケットを1つの単位として、24ビット(3パケット)×4データと32ビット(4パケット)×3データ間の相互変換を行うフォーマット変換方法である。

#### 【0143】

20ビットオーディオフォーマット610は、20ビットオーディオデータを4ビット×5パケットに分割した8データ分のユニット、32ビットフォーマット(2)611は、4ビット×8パケットで構成された32ビットフォーマット

データの5データ分のユニットである。20ビットフォーマット変換方法612は、32ビットバスを介してデータを転送する背景のもとに、20ビットオーディオデータを20と32の最大公約数である4ビットのパケットに分割し、 $20 \div 4 = 5$ と $32 \div 4 = 8$ の最小公倍数である40パケットを1つの単位として、20ビット（5パケット） $\times$ 8データと32ビット（8パケット） $\times$ 5データ間で相互変換を行うフォーマット変換方法である。

#### 【0144】

18ビットオーディオフォーマット620は、18ビットオーディオデータを2ビット $\times$ 9パケットに分割した16データ分のユニット、32ビットフォーマット(3)621は、2ビット $\times$ 16パケットで構成された32ビットフォーマットデータの9データ分のユニットである。18ビットフォーマット変換方法622は、32ビットバスを介してデータを転送する背景のもとに、18ビットオーディオデータを18と32の最大公約数である2ビットのパケットに分割し、 $18 \div 2 = 9$ と $32 \div 2 = 16$ の最小公倍数である144パケットを1つの単位として、18ビット（9パケット） $\times$ 16データと32ビット（16パケット） $\times$ 9データ間で相互変換を行うフォーマット変換方法である。

#### 【0145】

以上の構成により、24, 20, 18ビット幅のオーディオフォーマットにおいて、32ビットフォーマットデータとの変換方法を実現することで、また、他のビット幅のオーディオデータにおいても同様の原理を以って変換方法を実現することで、マルチビットのオーディオフォーマットに対応したフォーマット変換方法を提供できるという格別の効果を奏する。

#### 【0146】

また、64ビットバスを介してデータを転送する場合にも、前記変換方法と同様の原理を用いることができ、倍のパケット数を1つの単位とすることで、同様にマルチビットのオーディオフォーマットに対応したフォーマット変換方法を提供できる。

#### 【0147】

以上のように本発明の実施の形態においては、32ビットバスを介してデータ

を転送する際に、例えばオーディオデータの送受信動作において、24ビットオーディオデータをバス転送時に32ビットフォーマットデータに変換することで、バスの使用効率を高めることができる。また、変換を行うプログラムを実行する際に、わずか5命令の実行で済むようにプログラムを工夫することでCPUの負担を軽減できる。また、変換を行う変換装置を実現する際に、2個のレジスタと転送制御手段とデータ選択手段のみのわずかな回路で実現できるように装置の構成を工夫することでLSI回路規模の増大を軽減できる。更に、24, 20, 18ビット幅やその他のビット幅のオーディオデータにおいても同様に変換方法を実現することでマルチビットオーディオフォーマットに対応した変換方法を提供できる。また、64ビットバスを介してデータを転送する場合にも、32ビットバスと同様の原理を用いてマルチビットオーディオフォーマットに対応した変換方法を提供できる。

#### 【0148】

まとめると、現在も然りだが、将来的には更に広い分野での活躍が見られるであろうマルチメディア産業の中で、さまざまなアプリケーションソフトによるデータバスの共有が予想される背景のもとに、32, 64ビット周辺データバスの使用効率を高めることで、より多くの処理を同時並列に行うことができるようになり、またCPUがマルチメディア処理を行うためのデータメモリ領域の削減も図ることができる。

#### 【0149】

##### 【発明の効果】

以上のように本発明によれば、Nビットバスを介してデータを転送する際に、転送に先立ってあらかじめ、MビットフォーマットデータをNビットフォーマットデータにフォーマット変換しておき、フォーマット変換後のNビットフォーマットデータをNビットバスを介して転送するので、Nビットバスを最大限有効に利用し、バスの使用効率を高めることができる。

#### 【0150】

また、変換を行うプログラムを実行する際に、わずか5命令の実行で済むように工夫することでCPUの負担を軽減できる。また、変換を行う変換装置を実現



する際に、2 個のレジスタと転送制御手段とデータ選択手段のみのわずかな回路で実現でき、LSI 回路規模の増大を軽減できる。

【0151】

更に、任意のビット幅のフォーマットをNビットフォーマットデータへ変換でき、マルチフォーマット変換を実現できる。マルチメディアの分野でさまざまなアプリケーションソフトによるデータバスの共有が予想されるが、より多くの処理を同時並列に行うことができるようになる。また、CPUがマルチメディア処理を行うためのデータメモリ領域について、その削減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1におけるデータ転送装置の全体の構成を示すブロック図

【図2】 本発明の実施の形態2における送信変換プログラムの動作概念図

【図3】 本発明の実施の形態3における受信変換プログラムの動作概念図

【図4】 本発明の実施の形態4における送信変換装置の概念図

【図5】 本発明の実施の形態5における受信変換装置の概念図

【図6】 本発明の実施の形態6におけるマルチフォーマット変換方法の概念図

【図7】 本発明の実施の形態1におけるデータ転送装置の送信動作例を示すフローチャート

【図8】 本発明の実施の形態1におけるデータ転送装置の受信動作例を示すフローチャート

【図9】 本発明の実施の形態2におけるデータ転送装置の送信変換プログラム動作例を示すフローチャート

【図10】 本発明の実施の形態3におけるデータ転送装置の受信変換プログラム動作例を示すフローチャート

【図11】 本発明の実施の形態4の送信変換装置の動作例を示すフローチャート

【図12】 本発明の実施の形態5の受信変換装置の動作例を示すフローチャート

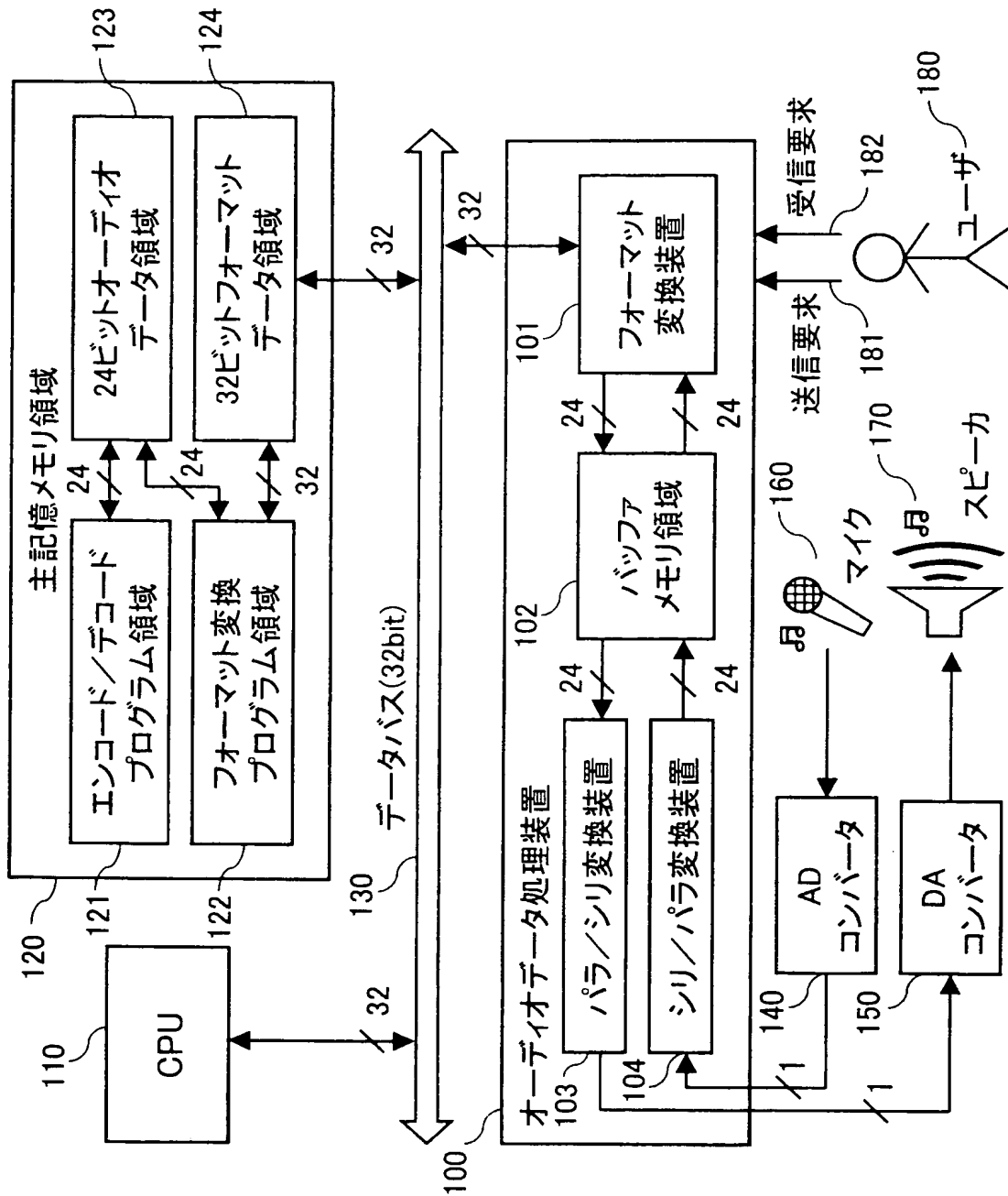
## 【符号の説明】

- 1 0 0 オーディオデータ処理装置
- 1 0 1 フォーマット変換装置
- 1 0 2 バッファメモリ領域
- 1 0 3 パラレル／シリアル変換装置
- 1 0 4 シリアル／パラレル変換装置
- 1 1 0 C P U
- 1 2 0 主記憶メモリ領域
- 1 2 1 エンコード／デコードプログラム領域
- 1 2 2 フォーマット変換プログラム領域
- 1 2 3 2 4 ビットオーディオデータ領域
- 1 2 4 3 2 ビットフォーマットデータ領域
- 1 3 0 データバス ( 3 2 b i t )
- 1 4 0 A D コンバータ
- 1 5 0 D A コンバータ
- 1 6 0 マイク
- 1 7 0 スピーカ
- 1 8 0 ユーザ
- 1 8 1 送信要求
- 1 8 2 受信要求
- 4 0 0 データ保持手段 ( 1 )
- 4 0 1 データ保持手段 ( 2 )
- 4 0 2 転送制御手段
- 4 0 3 データ選択手段
- 5 0 0 データ保持手段 ( 1 )
- 5 0 1 データ保持手段 ( 2 )
- 5 0 2 転送制御手段
- 5 0 3 データ選択手段

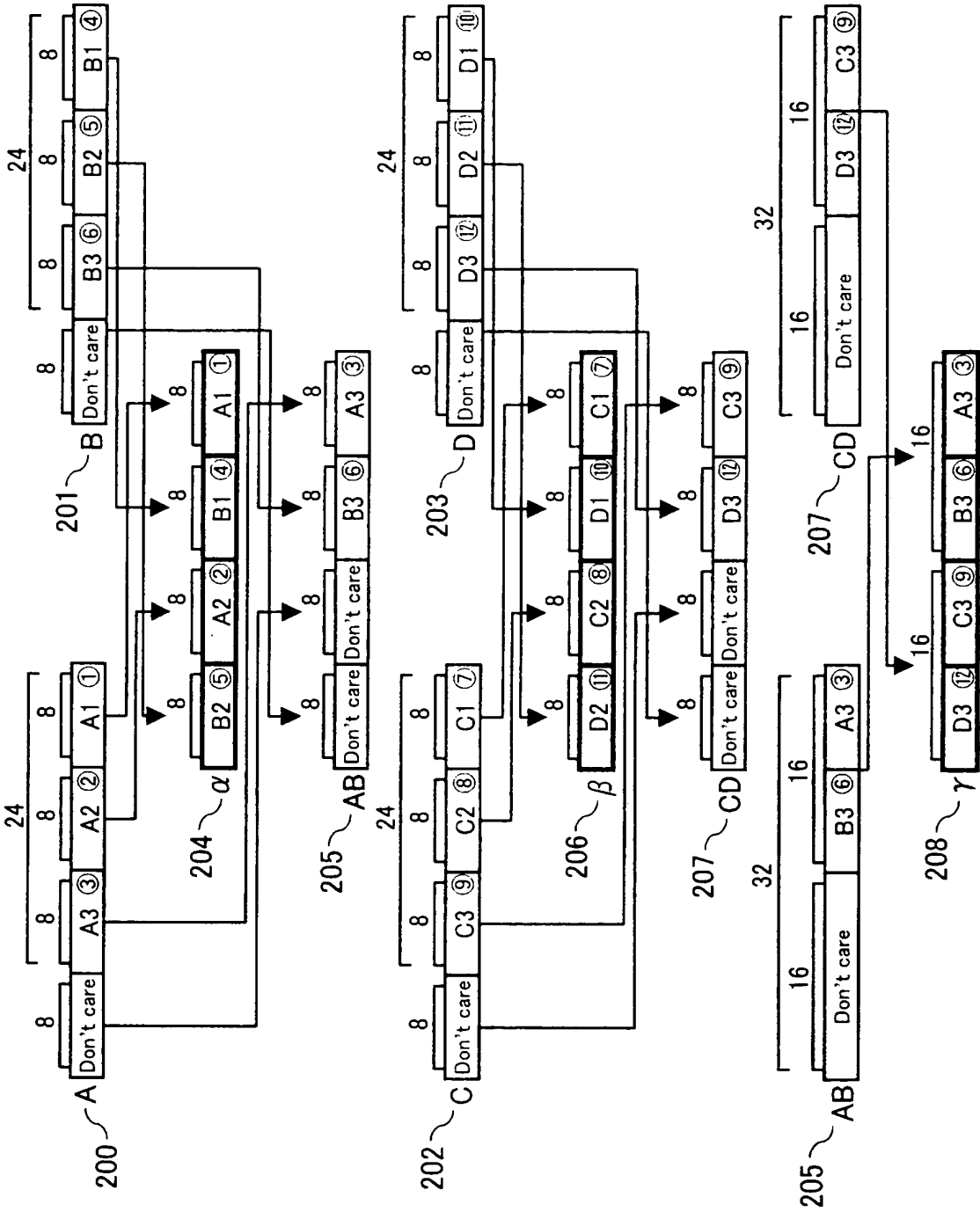
【書類名】

図面

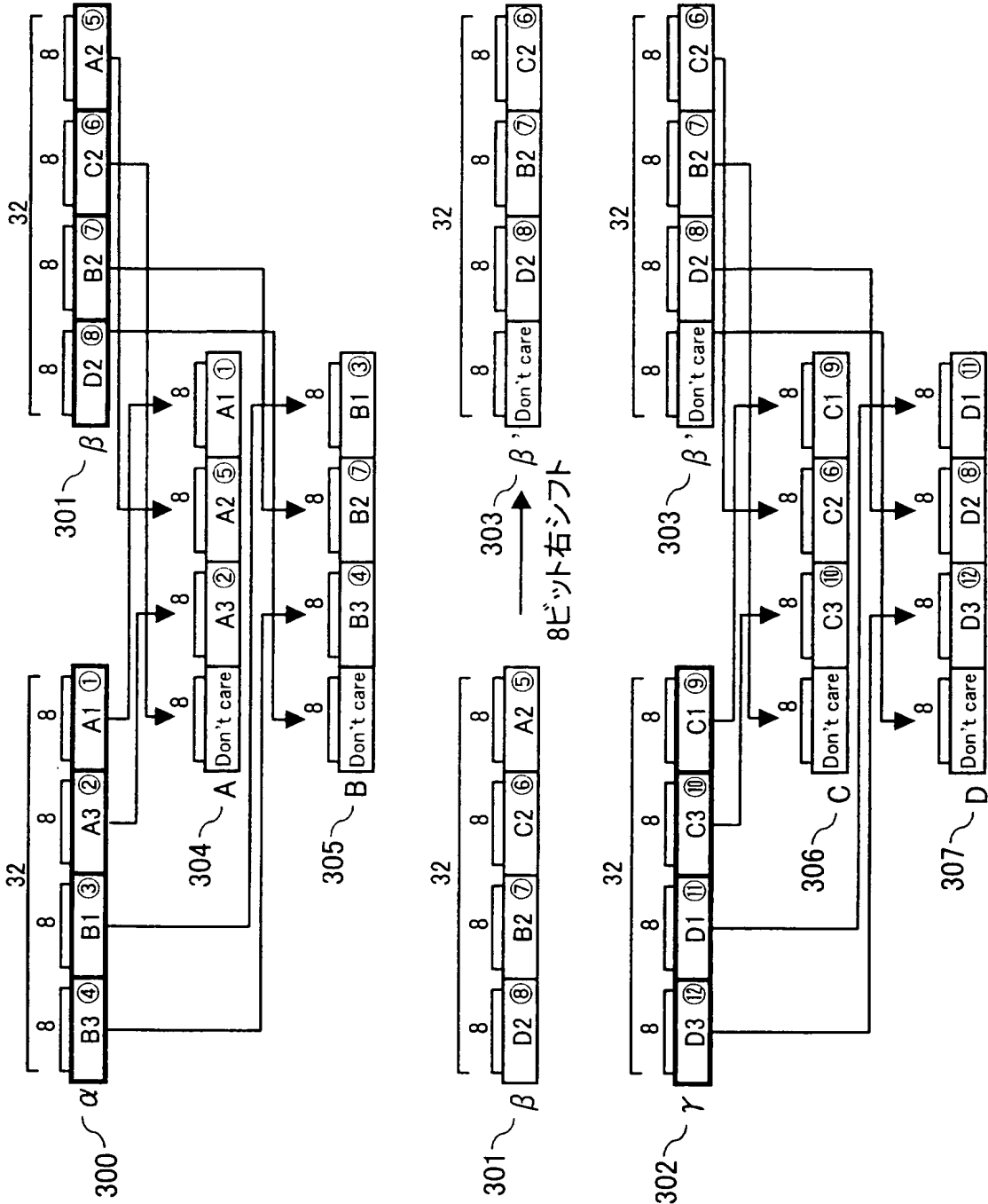
【図 1】



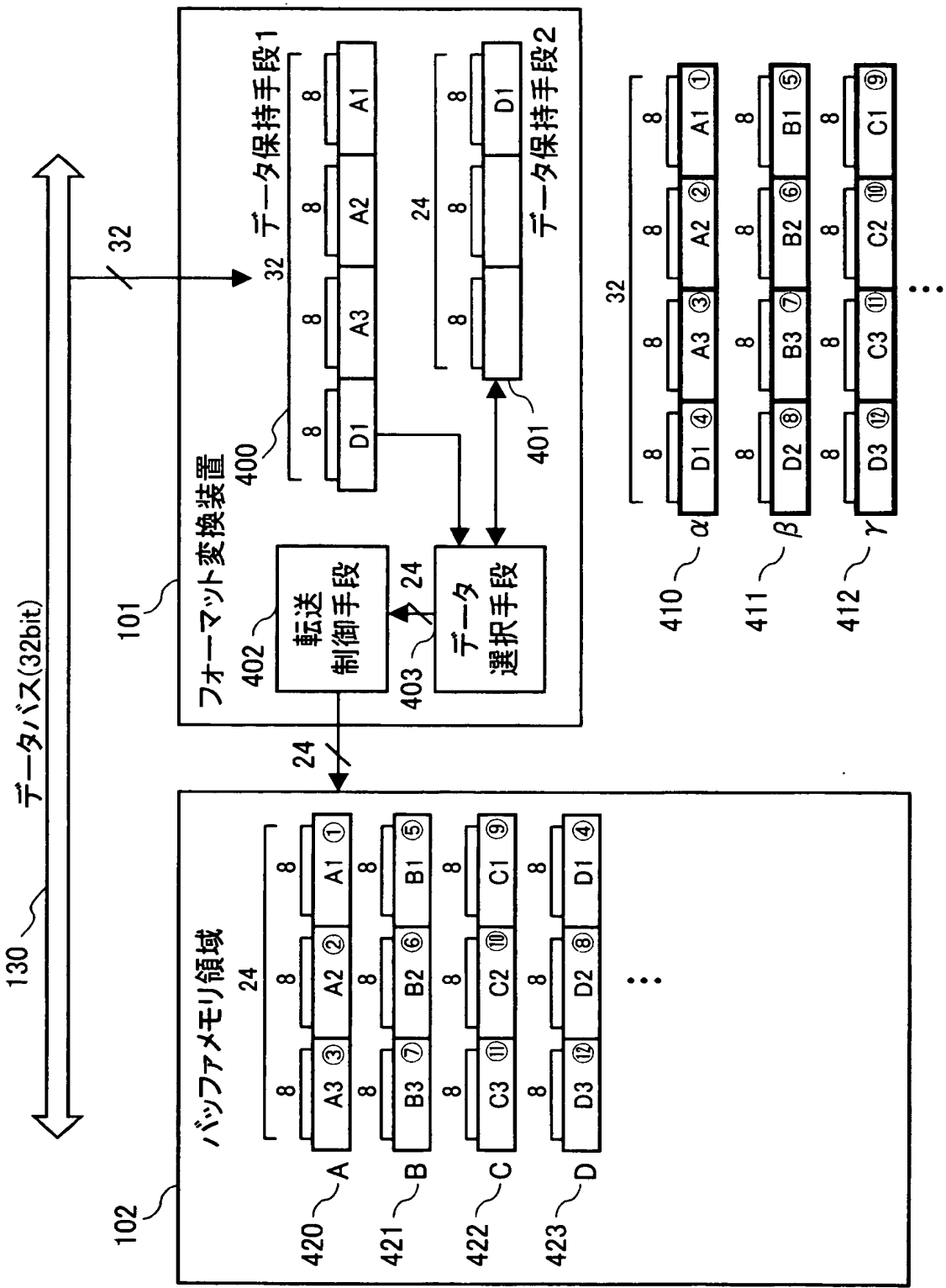
【図 2】



【図 3】

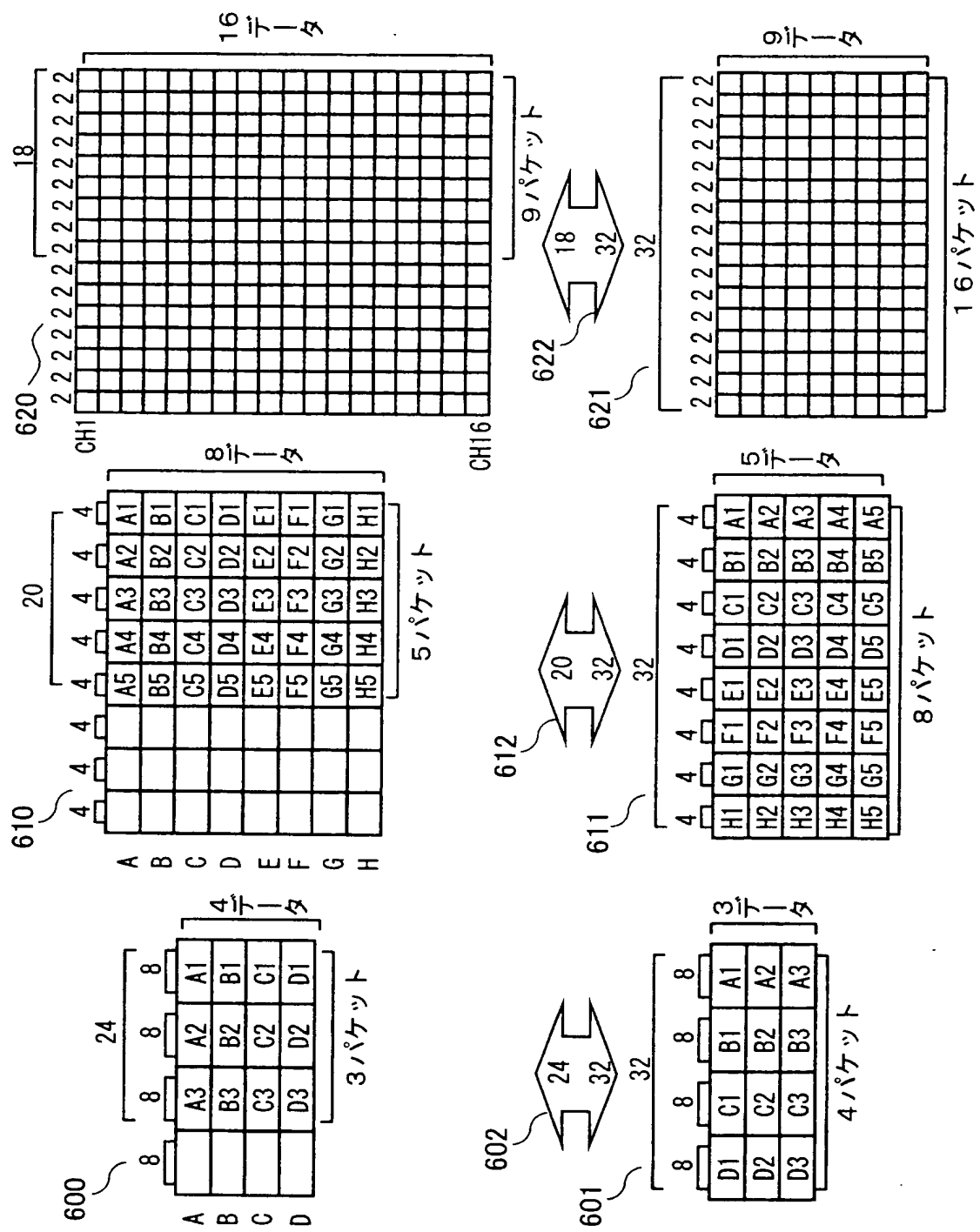


【図 4】



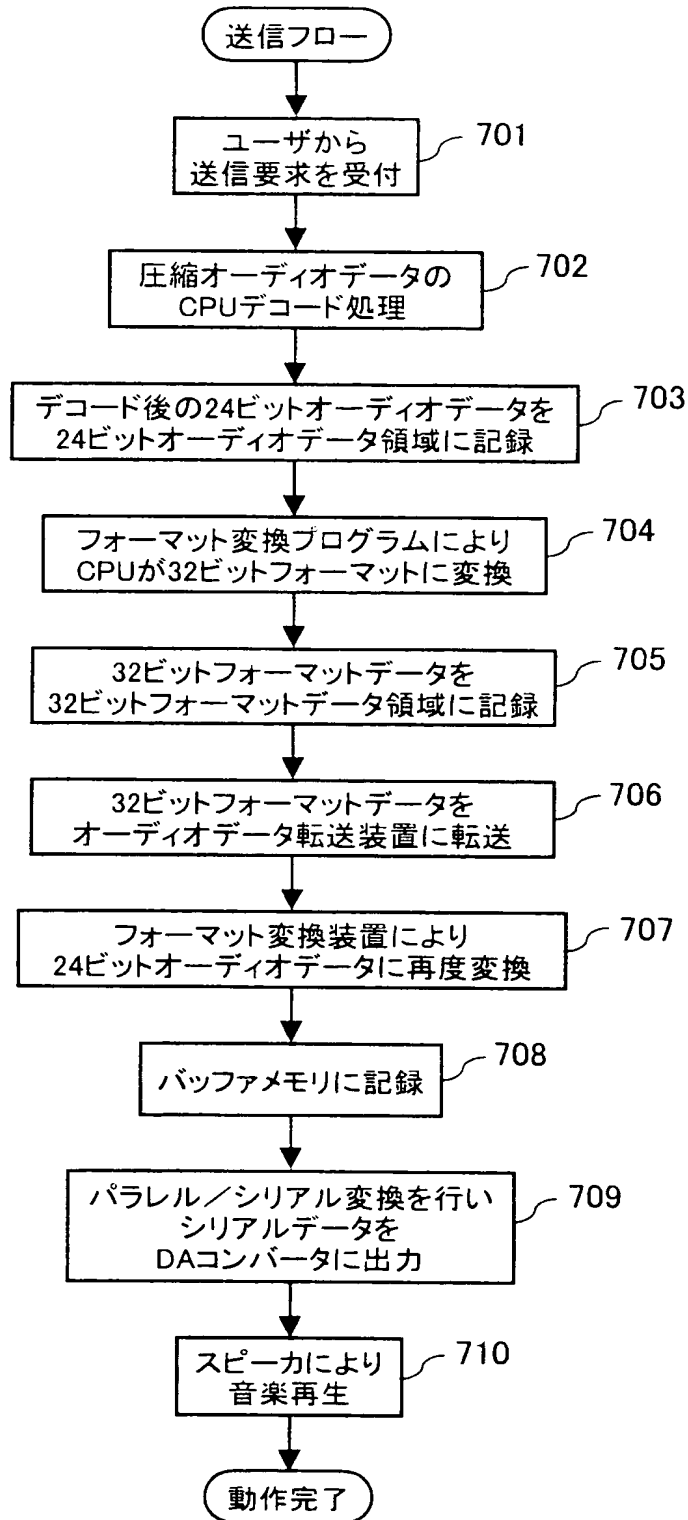


【図 6】

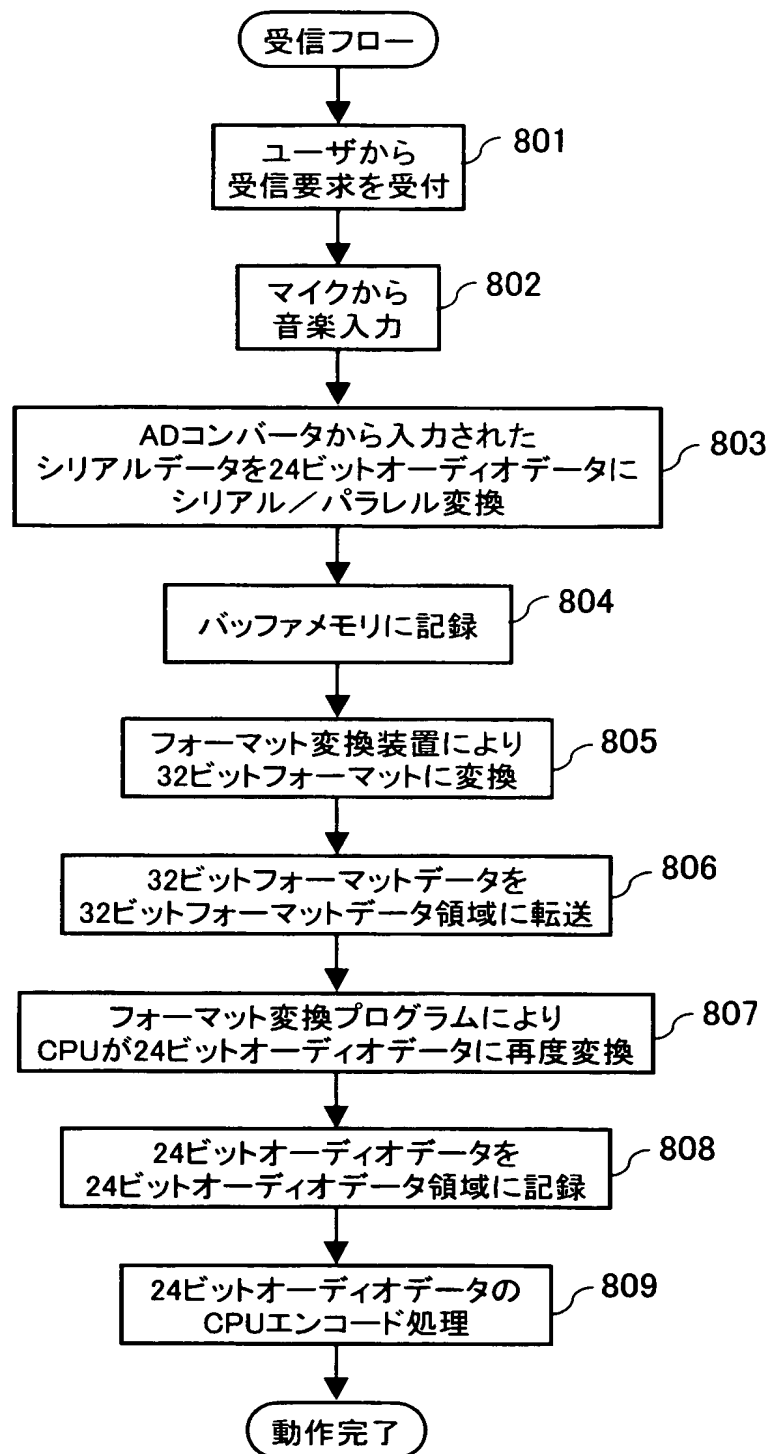




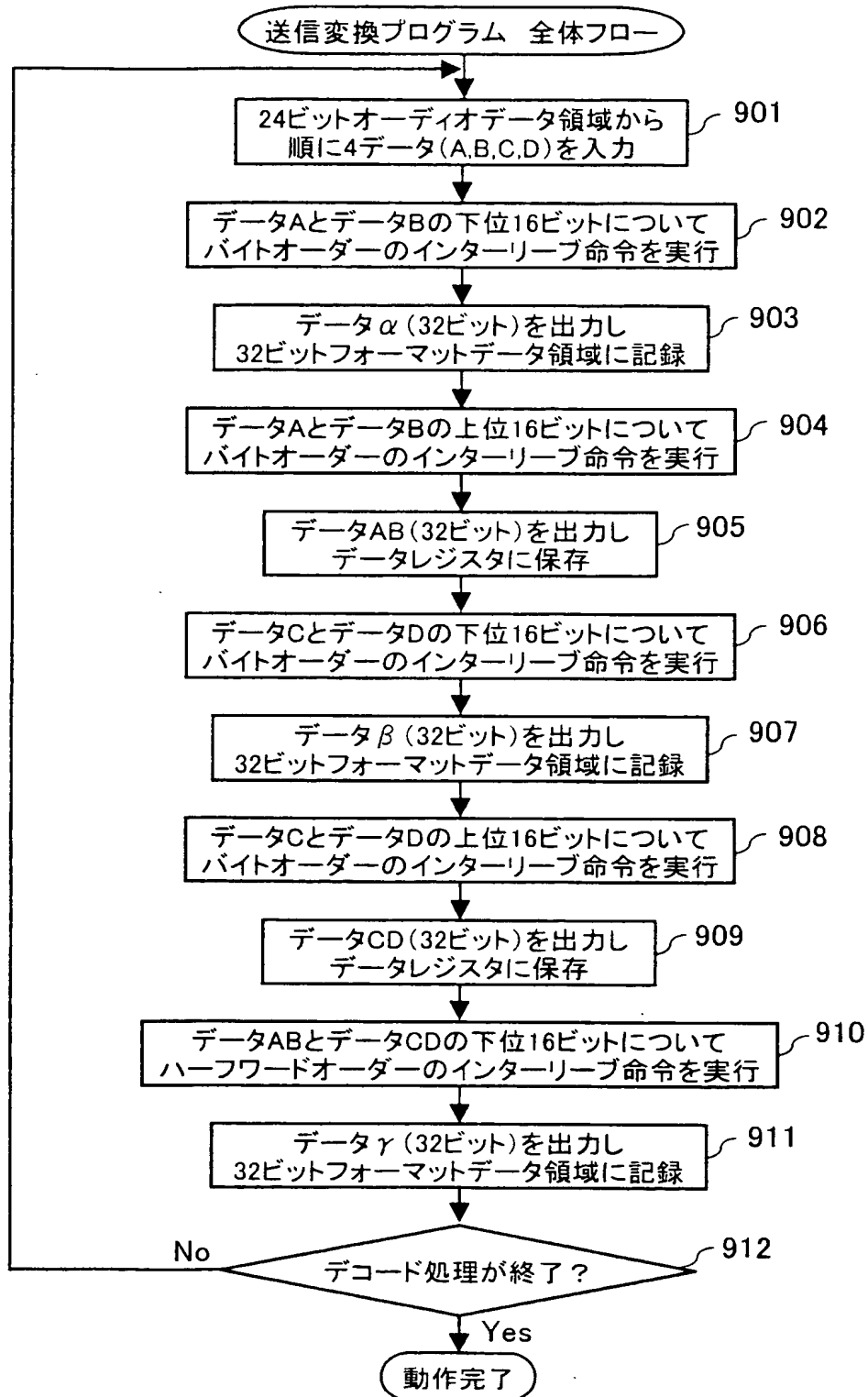
【図 7】



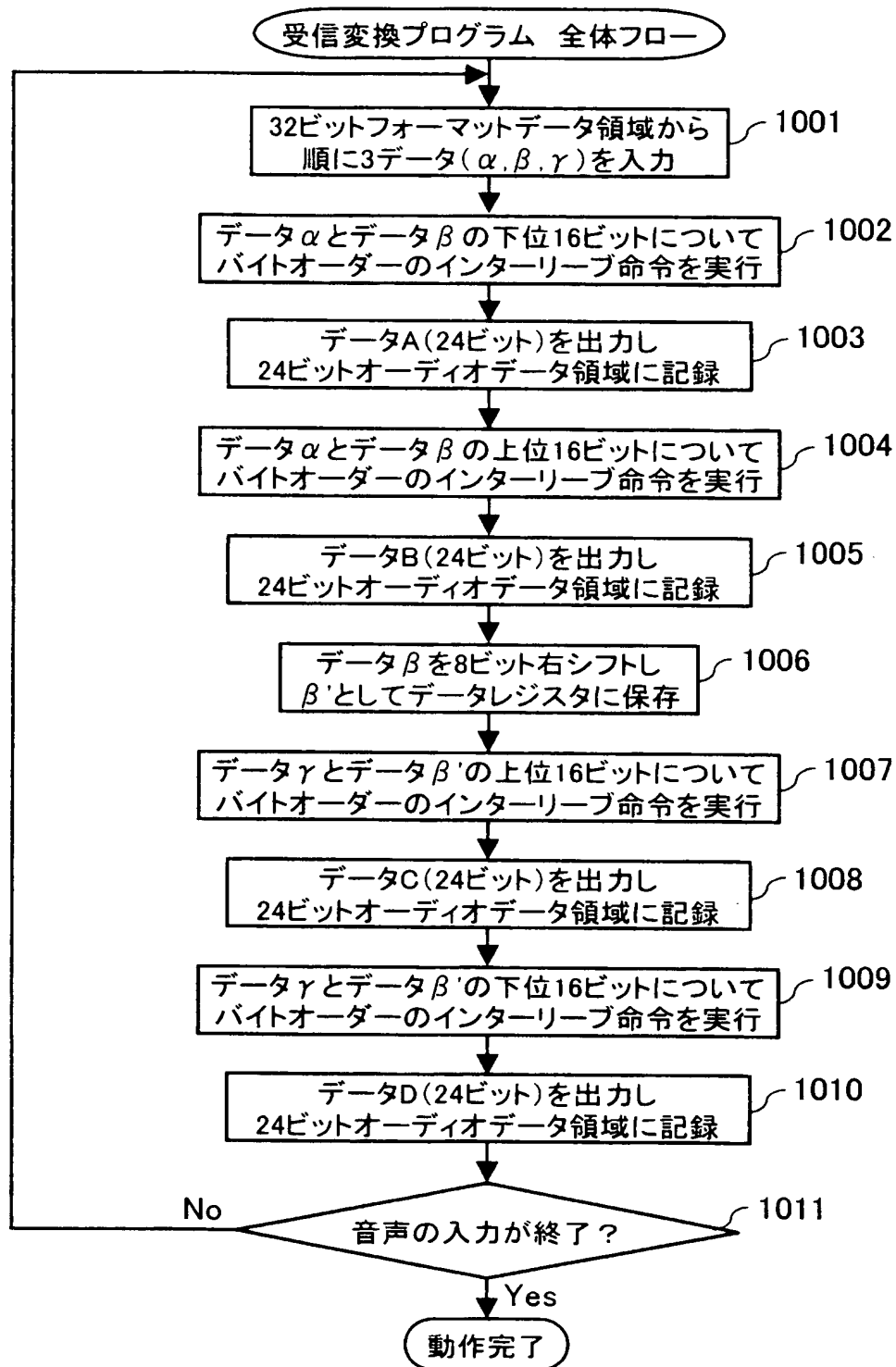
【図 8】



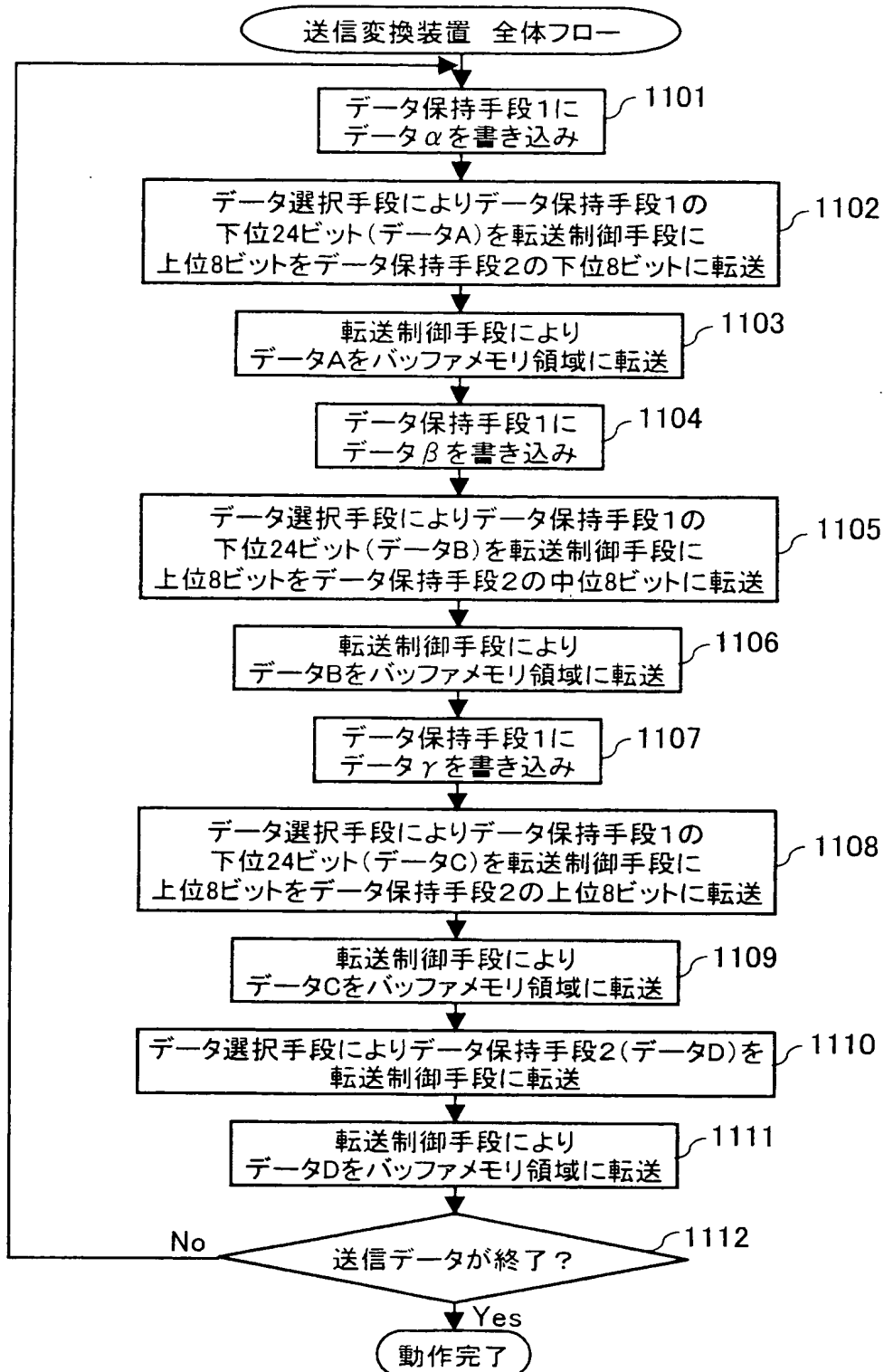
【図 9】



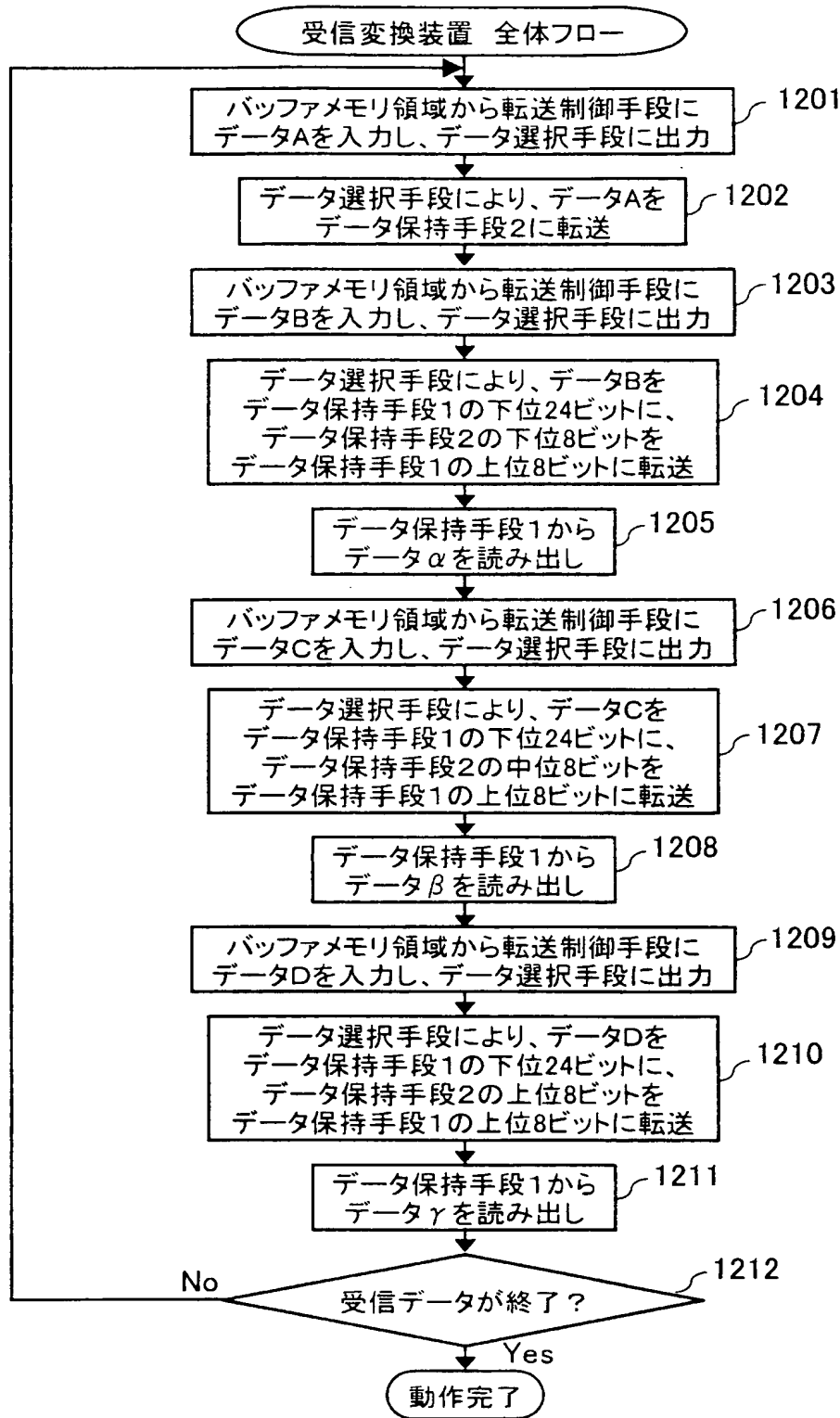
【図10】



【図 11】



【図 12】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** CPUが32ビットバスを介してデータを転送する際に（オーディオデータの送受信動作）、18, 20, 24ビット幅のデータでは、32ビットレジスタの下位または上位ビットに1データずつ読み書きを行うが、上位または下位の残りのビットデータは無効となり、CPUが使用するデータバスインタフェースの使用効率が低く、オーディオエンコード／デコード等の処理を行うためのメモリ領域の効率も低い。

**【解決手段】** CPU110がデータバス（32bit）130を介してデータ転送する際に、フォーマット変換装置101やフォーマット変換プログラム領域122を新設し、第1のビット幅を有する入力データを所定の規則に従って第2のビット幅を有する出力データに変換することで、データ転送時のバスの使用効率を高め、また、マルチメディア処理を行うデータメモリ領域の削減を図る。

**【選択図】** 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 2 9 1 1 4
受付番号	5 0 3 0 0 1 8 8 8 7 9
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 5 年 2 月 1 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 2月 6日

次頁無





特願 2 0 0 3 - 0 2 9 1 1 4

出 願 人 履 歴 情 報



識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

7

1 . 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日  
新規登録

住 所  
氏 名

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地  
松下電器産業株式会社

.

.

.

.